

7-29-05

506460
~~PCT/EP 03/02575~~

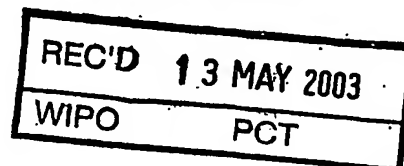
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Rec'd PCT/PTO 3 OCT 2005



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 12 590.2

Anmeldetag:

15. März 2002

Anmelder/Inhaber:

Gottwald Port Technology GmbH,
40597 Düsseldorf/DE

Erstanmelder: Demag Mobile Cranes GmbH,
66482 Zweibrücken/DE

Bezeichnung:

Optische Einrichtung zur automatischen Be- und Ent-
ladung von Containern auf Fahrzeugen

IPC:

B 66 C, B 65 G

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

BEST AVAILABLE COPY

München, den 11. Mai 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

[Handwritten signature]
Brosig

Beschreibung

- 5 Optische Einrichtung zur automatischen Be- und Entladung von Containern auf Fahrzeugen

10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Lastumschlag in einem Containerlager für Norm-Container, mit einem das Containerlager bedienenden, durch ein DV-System einer Logistikverwaltung steuerbaren Stapelkran für die Container, der zwischen einem Lagerplatz eines jeden Containers und einer Ladeplattform eines in dem Bereich des Containerlagers verfahrbaren Transportfahrzeuges für den Container verfahrbar ist, wobei der Stapelkran zum Aufnehmen und/oder Absetzen des Containers ein Lastaufnahmemittel von der bzw. auf die Ladeplattform aufweist, das gegenüber dieser
15 ausrichtbar ist.

Containerlager werden zur kurzzeitiger Zwischenlagerung von Norm-Containern benötigt, um das Umladen von Containern von einem Transportmittel auf ein weiteres zu ermöglichen. Containertransportmittel sind im Allgemeinen große Containerschiffe, 20 Eisenbahnanhänger, LKWs, Trailer oder auch AGVs (automated guided vehicles). In einem Containerhafen werden Containerschiffe entladen und die entladenen Container werden in dem Containerlager zwischengelagert, bis ein Weitertransport möglich ist. Umgekehrt werden die Container in einem Containerlager eines Containerhafens angesammelt und zwischengelagert, um anschließend auf ein Containerschiff verladen zu werden. Der landseitige Transport erfolgt durch LKWs, Trailer, Eisenbahnanhänger oder AGVs, wobei in der vorliegenden Anmeldung speziell LKWs den landseitigen Transport leisten.

Die große Anzahl der umgeschlagenen Container in einem Containerlager erfordert eine schnelle und fehlerfreie Beladung und Entladung der Transportmittel. Ein Stapelkran 30 transportiert dabei den Container vom Containerlager zum Transportfahrzeug, und umgekehrt. Der Stapelkran kann ein automatischer Containerstapelkran (ACS) sein, aber auch ein Portalkran oder ein Halbportalkran. Das Absetzen der Container auf ein Transportmittel durch den Stapelkran wird bisher manuell gesteuert. Der Stapelkran besteht aus einer Brücke und einer darauf verfahrbaren Katze, wobei die Brücke auf 35 Schienen verfahrbar ist. Das Absetzen auf ein Transportfahrzeug des an dem Stapelkran hängenden Containers wird durch einen Bediener manuell gesteuert. Zum Beladen fährt ein an der Parkposition anwesender Bediener den Container mittels des Stapelkrans in

die Nähe des Transportfahrzeugs, um anschließend durch langsames "Heranführen" den Container exakt auf dem Transportfahrzeug zu positionieren. Das Heranführen setzt sich aus sich wiederholenden links-/rechtsfahren und vor-/zurückfahren des ACS zusammen sowie dem Absenken des Containers, gesteuert und überwacht durch den Bediener vor Ort. Ebenso wird beim Entladen des Transportfahrzeugs der Stapelkran so gegenüber dem Container manuell durch einen Bediener langsam herangeführt, dass der Stapelkran diesen aufnehmen kann.

Die große Anzahl an umgeschlagenen Containern innerhalb eines Containerlagers macht einen reibungslosen, fehlerfreien, zügigen, kostengünstigen und dauerhaften Arbeitsablauf erforderlich. Zusätzlich ist es ein Anliegen, den Durchsatz für Container, d.h. die Anzahl der umgeschlagenen Container pro Zeiteinheit zu erhöhen. Dadurch verringern sich die Standzeiten für Container innerhalb des Containerlagers, die Liegezeiten für Containerschiffe und die Aufenthaltsdauer der landseitigen Transportfahrzeuge. Gleichzeitig bedeutet dies eine Verkürzung der Transportdauer für die Container.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, einen hohen Durchsatz an Containern innerhalb eines Containerlagers zu erzielen, die Kosten zu senken und die Ausfalldauer bei Defekten zu reduzieren und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit des Containerumschlagplatzes zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch das angegebene Verfahren zum Beladen von Transportfahrzeugen mit Norm-Container nach Anspruch 1, durch das angegebene Verfahren zum Entladen von Transportfahrzeugen mit Norm-Containern nach Anspruch 17 und durch das angegebene Verfahren zum Justieren der Lage eines Stapelkrans nach Anspruch 33.

Ein Vorteil der Erfindung ist das zügige und fehlerfreie Abarbeiten des Be- und Entladevorgangs von Transportfahrzeugen, die durch die Automatisierung gegeben ist. Dabei werden die immer wiederkehrenden gleichen Abläufe einer Be- und Entladung in der vorliegenden Anmeldung in Arbeitsschritte unterteilt und jeweils automatisiert. Das zeitlich übergangslose Aneinanderreihen der einzelnen automatisierten Arbeitsschritte, die jeweils einen geringeren Zeitbedarf benötigen als das Durchführen der manuellen Schritte und das fehlerfrei Abarbeiten bewirken eine vorteilhafte Verkürzung der Dauer des Be- und Entladevorgangs und somit gleichzeitig eine Steigerung des Durchsatzes von umgeschlagenen Containern.

Die Beladung eines Transportfahrzeugs mit einem Container erfolgt durch das schrittweise Abarbeiten der Schritte a) bis f) des Anspruches 1. Die Durchführung der Arbeitsschritte ruft eine Verkürzung der Ladedauer von Transportfahrzeugen für Norm-Container hervor, die zu einer Durchsatzsteigerung des Containerumschlagsplatzes führt.

- 5 Die resultierende gewinnbringende Zeitersparnis des Ladevorgangs setzt sich aus den einzelnen Einsparungen zusammen, die durch die Automatisierung der Arbeitsschritte bewirkt wird. Gleichzeitig wird die Anzahl von Fehlersituationen verringert, welches sich ebenso gewinnbringend auf den Durchsatz auswirkt.
- 10 Vorteilhaft ist, dass das Transportfahrzeug identifiziert wird und die dadurch generierten Daten an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt werden. Gleichzeitig generiert das DV-System der Logistikverwaltung einen Ladeauftrag für den Stapelkran. Dieser Ladeauftrag beinhaltet die Aufgabe für den Stapelkran, den zu ladenden Container im Containerlager aufzunehmen und ihn auf der Ladeplattform des Transportfahrzeuges abzusetzen, um somit das Transportfahrzeug zu beladen. Der durch die Parallelisierung der Arbeitsschritte entstandene Zeitvorteil trägt zur Verkürzung der Dauer des Ladevorganges ebenso bei wie die Reduzierung der Fehler bei der Erfassung der Fahrzeugdaten und deren Übertragung.
- 15
- 20 Weiterhin nutzbringend ist, dass mittels eines kalibrierten Kamerasystems definierte Identifikationspunkte auf der Ladeplattform des Transportfahrzeuges erfasst und deren Koordinaten an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt werden. Das DV-System ermittelt aus den Identifikationspunkten die Koordinaten der Befestigungsmittel des Transportfahrzeuges (das zugehörige Koordinatensystem beschreibt mindestens einen Raum, den die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels des Stapelkrans erreichen). Diese Methode erlaubt eine schnelle und fehlerfreie Lageerfassung der Befestigungsmittel für den Container, die zur Reduzierung der Ladedauer eines Transportfahrzeuges beiträgt.
- Im besonderen Masse vorteilhaft ist, dass das DV-System der Logistikverwaltung die
- 30 Koordinaten der Identifikationspunkte mit im DV-System abgelegten Daten des zu ladenden Containers vergleicht und die diesem Container zuzuordnenden Befestigungsmittel und Lagekoordinate auf der Ladeplattform des Transportfahrzeuges ermittelt. Die im DV-System abgelegten Koordinaten über die Größe des Containers können rechtzeitig mit den ermittelten Koordinaten der Befestigungsmittel
- 35 des Transportfahrzeuges verglichen werden. Bei ausreichender Größe der Ladeplattform des Transportfahrzeuges für den zu ladenden Container werden die zuzuordnenden Befestigungsmittel des Transportfahrzeuges ermittelt. Für den Fall, dass die Ladeplattform

des Transportfahrzeugs nicht ausreichend groß genug für den zu ladenden Container ist, kann ein frühzeitiger Abbruch des Ladevorgangs/Ladeauftrags erfolgen bzw. kann das zeitintensive Aufnehmen des Containers aus dem Containerlager durch den Stapelkran rechtzeitig verhindert werden, welches eine erhebliche Zeitersparnis darstellt.

5

Nach dem erfolgreichen Erfassen der Koordinaten der Befestigungsmittel kann der Ladevorgang für das in der Parkposition befindliche Transportfahrzeug sofort beginnen. Dazu fährt der Stapelkran computergesteuert mit dem zu ladenden Container über die Ladeplattform des Transportfahrzeuges exakt deckungsgleich und oberhalb der Lagekoordinate. Die sofortige und exakte Positionierung des Stapelkrans über dem Transportfahrzeug vermindert durch den Wegfall des manuellen "Heranführens" die Dauer des Ladevorgangs.

10

15

20

Mittels eines am Stapelkran angebrachten kalibrierten Kamerasystems werden die Befestigungsmittel der Ladeplattform erfasst, und der Container wird ggf. derart bewegt, dass die Befestigungsmittel des Containers deckungsgleich über den zugeordneten Befestigungsmitteln der Ladeplattform stehen. Dies ermöglicht eine zügige, fehlerfreie und korrekte Ausrichtung des Containers gegenüber der Ladeplattform. Im Gegensatz zum bisherigen Verfahren entfällt das zeitintensive "Heranführen" des Containers durch einen an der Parkposition anwesenden Bediener. Vorteilhaft ist, dass die Sichtkontrolle somit durch einen entfernten Bediener erfolgen kann, der das Bild der mindestens einen Kamera sieht. Desgleichen trägt die pausenlose Aneinanderreihung der einzelnen Verfahrensschritte dazu bei, die Ladedauer zu reduzieren.

30

Durch die exakte Ausrichtung des Containers gegenüber der Ladeplattform kann der Container derartig auf der Ladeplattform des Transportfahrzeugs abgesetzt werden, dass die Befestigungsmittel des Containers in die zugeordneten Befestigungsmittel der Ladeplattform am Ende des Absetzvorgangs formschlüssig ineinander greifen. Das nachteilige "Heranführen" des Lastaufnahmemittels mit dem Container gesteuert durch einen Vorort anwesenden Bediener entfällt und bedingt somit eine vorteilhafte Zeitersparnis. Der Container wird vom Lastaufnahmemittel auf dem Transportfahrzeug abgesetzt und losgelöst. Der Ladeauftrag des Stapelkrans ist beendet.

35

Besonders gewinnbringend ist, dass vor, während und nach des Ladevorgangs ein Bediener nicht vor Ort sein muss. Ein Bediener steht somit für weitere Tätigkeiten zur Verfügung.

Insbesondere vorteilhaft ist, dass das Transportfahrzeug mittels eines Kamerasystems identifiziert wird. Durch den Wegfall der visuellen und manuellen Identifizierung werden die entstandenen Daten schneller und fehlerfrei an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt.

Zur Erfassung der Koordinaten der Identifikationspunkte der Ladeplattform, wählt ein Bediener, unterstützt durch eine benutzerdefinierte Oberfläche auf einem Bildschirm des DV-Systems der Logistikverwaltung, mit einem Markierungsmechanismus die Identifikationspunkte der Ladeplattform auf der benutzerdefinierten Oberfläche an. Die benutzerdefinierte Oberfläche zeigt das Bild des Kamerasystems. Ein Bediener, der die Identifikationspunkte der Ladeplattform des auf der benutzerdefinierten Oberfläche dargestellten Transportfahrzeugs mit dem Markierungsmechanismus anwählt, trägt zur fehlerfreien Erfassung und zur schnellen Errechnung der Koordinaten der Befestigungsmittel der Ladeplattform des Transportfahrzeugs bei.

Eine weitere, die Ladedauer verkürzende Automatisierung lässt sich realisieren, in dem die Koordinaten der Identifikationspunkte der Ladeplattform durch ein Computersystem automatisch erfasst und an die Logistikverwaltung übermittelt werden.

Der im Anspruch 1 beschriebene Verfahrensschritt zur Ermittlung der Lagekoordinate ist durch zwei unterschiedliche Verfahrensweisen realisierbar. Vorteilhaft ist einmal die Erfassung der Koordinaten der Ladeplattform des Transportfahrzeugs im Be- und Entladebereich. Zu diesem Zeitpunkt ist das Transportfahrzeug bereits identifiziert und der zugeordnete Container ist ebenfalls bekannt aufgrund des Ladeauftrags. Dies ermöglicht dem DV-System der Logistikverwaltung eine frühzeitige Erkenntnis, ob das Transportfahrzeug geeignet ist, den zu ladenden Container aufzunehmen. Bei einer erfolgreichen Zuordnung der Befestigungsmittel der Ladeplattform eines Transportfahrzeugs wird der Ladevorgang weitergeführt, andernfalls wird der Ladevorgang, sofern er schon gestartet ist, abgebrochen.

Für den Fall, dass die Erfassung der Koordinaten der Ladeplattform des Transportfahrzeugs in dem endgültigen Be- und Entladebereich erfolgt ist, sind die Lagekoordinate, die durch die vertikale Lage der Ladeplattform und durch den Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte der Ladeplattform beschrieben wird, die absolute Zielposition des Containers. Die Anordnung ist somit äußerst geschickt und erlaubt eine zügige und somit zeitsparende Positionierung des automatischen Stapelkrans mit dem Container über der zu ladenden Ladeplattform.

Ebenso vorteilhaft ist die weitere Ausgestaltung der Erfindung des im Anspruch 1 beschriebenen Verfahrensschrittes zur Ermittlung der Lagekoordinate. Die Erfassung der Koordinaten der Ladeplattform des Transportfahrzeugs erfolgt hierbei im Identifikationsbereich. Dies ermöglicht dem DV-System der Logistikverwaltung eine frühzeitige Erkenntnis, ob das Transportfahrzeug geeignet ist, den zu ladenden Container aufzunehmen. Bei einer erfolgreichen Zuordnung der Befestigungsmittel der Ladeplattform des Transportfahrzeugs wird der Ladevorgang weitergeführt, andernfalls wird der Ladevorgang, sofern er schon gestartet ist, abgebrochen.

Da die Erfassung der Koordinaten der Ladeplattform des Transportfahrzeugs im Identifikationsbereich erfolgt ist, beziehen sich die erfassten Koordinaten der Ladeplattform auf das Transportfahrzeug. Die vertikale Lage der Ladeplattform und der Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte der Ladeplattform beschreiben somit die relative Zielposition des Containers.

Die im Identifikationsbereich erfassten Koordinaten der Ladeplattform beziehen sich auf das Transportfahrzeug und beschreiben folglich die relative Zielposition des Containers. Vorteilhafter Weise wird die Lagekoordinate durch die absolute Zielposition des Containers beschrieben, die sich aus den mittels einer Kamera ermittelten Koordinaten des in der Parkposition befindlichen Transportfahrzeugs und der relativen Zielposition des Containers zusammensetzt. Die bereits im Identifikationsbereich erfassten Koordinaten werden verknüpft mit der Lage des in der Parkposition erkannten Transportfahrzeugs durch das DV-System der Logistikverwaltung. Das Ergebnis dieser Verknüpfung ist die Lagekoordinate, die die absolute Zielposition des Containers ist. Dies erlaubt eine geschickte und somit zeitsparende Positionierung des automatischen Stapelkrans mit dem Container über der zu ladenden Ladeplattform, die nachstehend beschrieben wird

Unabhängig davon, wo die Erfassung der Koordinaten erfolgt, ist eine vorhandene Fehlstellung eines oder mehrerer Befestigungsmittel auf der benutzerdefinierten Oberfläche des DV-Systems sichtbar. Der Bediener erkennt die vorhandenen Fehlstellungen und benachrichtigt den Fahrer des Transportmittels infolgedessen. Dieser korrigiert die etwaigen Fehlstellungen der Befestigungsmittel rechtzeitig.

Unabhängig vom gewählten Weg zur Erfassung der Koordinaten ermöglicht die vorteilhafte Wahl der Lagekoordinate, dass das Lastaufnahmemittel den Container derart in Reichweite der Ladeplattform bewegt, dass der Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel des Containers deckungsgleich im Lot über dem Schnittpunkt der

Diagonalen der Befestigungsmittel der Ladeplattform steht. Der an dem Stapelkran hängende Container befindet sich infolgedessen mittig über der Ladeplattform und muss demgegenüber ggf. in dem folgenden Arbeitsschritt durch eine Drehbewegung des an dem Lastaufnahmemittel hängenden Containers ausgerichtet werden. Dazu muss der Stapelkran nicht weiter verfahren werden, d.h. die Brücke eines ACS und die darauf verfahrenende Katze haben ihre endgültige exakte Ladeposition bereits erreicht. Das schrittweise Heranführen des Lastaufnahmemittels gesteuert durch einen Bediener entfällt Vorteilhafterweise. Diese Vorgehensweise vereinfacht das Positionieren des Lastaufnahmemittels enorm und trägt somit zu einer außerordentlich großen Reduzierung der benötigten Ladedauer bei.

Die einfache Kontrolle des Ladevorgangs durch einen Bediener ist durch eine zweite benutzerdefinierte Oberfläche mit 4 Quadranten gegeben, die jeweils ein Paar Befestigungsmittel darstellen, wobei das Paar jeweils aus einem Befestigungsmittel der Ladeplattform, abgebildet durch ein Bild des Kamerasystems, und aus dem zugeordneten Befestigungsmittel des Containers besteht, abgebildet durch eine Einblendung einer computerberechneten Kontur des Containers inklusive und des Befestigungsmittels über dem Bild. Der Bediener kontrolliert somit komfortabel den Ladevorgang, ohne an der Parkposition anwesend sein zu müssen.

Es ist ein außerordentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des zu ladenden Containers gegenüber der Lage der Ladeplattform im DV-System der Logistikverwaltung zur Feinpositionierung bestimmt werden kann, indem die zweite benutzerdefinierte Oberfläche der Logistikverwaltung ein Markierungsmechanismus aufweist, mit dem der Bediener mindestens einen Identifikationspunkt der Ladeplattform anwählt. Die so ermittelte exakte Ausrichtung der Ladeplattform wird zum Ausrichten des Containers gegenüber der Ladeplattform benötigt. Eine vom DV-System der Logistikverwaltung erkannte Abweichung der Ausrichtungen führt im nächsten Schritt des Arbeitsablaufs zu einer Richtigstellung des Containers. Die einfache Erfassung der Lage der Ladeplattform, die direkte Verfügbarkeit der Daten im DV-System der Logistikverwaltung sowie der Ausschluss von Fehler in den Daten führen zu einer außerordentlichen Zeitersparnis.

Ebenso vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Erfindung derart, dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des zu ladenden Containers gegenüber der Lage der Ladeplattform zur Feinpositionierung durch ein Computersystem automatisch erkannt wird.

Bei einer vorhandenen Abweichung der Lage des zu ladenden Containers gegenüber der Lage der Ladeplattform wird der Container so gedreht, dass die Befestigungsmittel des Containers deckungsgleich im Lot über den Befestigungsmitteln der Ladeplattform stehen. Das somit schnelle und korrekte Ausrichten des Containers gegenüber der Ladeplattform erfolgt automatisch auf Basis der berechneten Abweichung. Ungemein vorteilhaft ist, dass eine Neigung des Transportfahrzeuges in dessen Längs- und/oder Querrichtung, verursacht z.B. durch einen unebenen Untergrund, sich nicht schädlich auf den Ladevorgang auswirkt. Das schrittweise Heranführen des Lastaufnahmemittels mit dem Container gegenüber der Ladeplattform entfällt, welches eine außerordentliche Reduzierung des Zeitbedarfs zur Ladung eines Transportfahrzeuges bewirkt.

Das zügige Absetzen und Loslösen des Containers vom Lastaufnahmemittel wird durch einen Bediener oder automatisch durch ein Computersystem gesteuert. Da der Container sich exakt über der Ladeplattform befindet, korrekt ausgerichtet ist und das DV-System die vertikale Lage der Ladeplattform bestimmt hat, kann eine unverzügliche kontinuierliche Absetzbewegung des Containers durchgeführt werden, die eher als das manuelle "Heranführen" abgeschlossen werden kann. Das Ineinandergreifen der Befestigungsmittel des Containers und in der Ladeplattform schließt das Absetzen des Containers ab. Nachdem das Lastaufnahmemittel nicht mehr durch den Container belastet wird, welches durch das Auslösen von Drucksensoren angezeigt wird, kann dieser vom Lastaufnahmemittel gelöst und am Transportfahrzeug befestigt werden.

Die Endladung des mit einem Container beladenden Transportfahrzeugs wird durch das sequentielle Abarbeiten der Schritte a) bis f) des Anspruches 17 beschrieben. Die Durchführung der Arbeitsschritte ruft eine Verkürzung der Entladedauer von Transportfahrzeugen für Norm-Container hervor, die zu einer Durchsatzsteigerung des Containerumschlagsplatzes führt. Die resultierende gewinnbringende Zeitersparnis des Entladevorgangs setzt sich aus einzelnen Einsparungen zusammen, die durch die Automatisierung der Arbeitsschritte bewirkt wird. Gleichzeitig wird die Anzahl von Fehlersituationen verringert, welches sich ebenso gewinnbringend auf den Durchsatz auswirkt.

Vorteilhaft ist, dass das Transportfahrzeug und der zu entladene Container identifiziert werden und die dadurch generierten Daten an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt werden. Gleichzeitig generiert das DV-System der Logistikverwaltung einen Entladeauftrag für den Stapelkran. Dieser Entladeauftrag beinhaltet die Aufgabe für den Stapelkran, den zu entladenden Container vom Transportfahrzeug aufzunehmen und

diesen im Containerlager zu speichern. Der durch die Parallelisierung der Arbeitsschritte entstandene Zeitvorteil trägt zur Verkürzung der Dauer des Entladevorganges ebenso bei wie die Reduzierung der Fehler bei der Erfassung der Fahrzeugdaten und Containerdaten und deren Übertragung.

5 Weiterhin nutzbringend ist, dass mittels eines kalibrierten Kamerasystems definierte Identifikationspunkte des Containers erfasst und deren Koordinaten an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt werden. Das DV-System ermittelt aus den Identifikationspunkten die Koordinate der Befestigungsmittel des zu entladenen Containers (das zugehörige Koordinatensystem beschreibt mindestens einen Raum, den 10 die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels erreichen.). Diese Methode erlaubt eine schnelle und fehlerfreie Lageerfassung der Befestigungsmittel eines Containers und trägt somit zur Reduzierung der Entladedauer eines Transportfahrzeuges bei.

15 Im besonderen Maße vorteilhaft ist, dass das DV-System der Logistikverwaltung aus den Identifikationspunkten die Befestigungsmittel und Lagekoordinate des Containers ermittelt. Dies ermöglicht die fehlerfreie und schnelle Berechnung der Lagekoordinate, für den sofortigen Start des Entladeauftrags für das Transportfahrzeug.

20 Dazu fährt der Stapelkran computergesteuert über den Container, exakt deckungsgleich und oberhalb der Lagekoordinate. Die sofortige und exakte Positionierung des Lastaufnahmemittels über dem zu entladenen Container vermindert durch den Wegfall des manuellen "Heranführens" die Dauer des Entladevorgangs.

Mittels eines am Stapelkran angebrachten kalibrierten Kamerasystems werden die Befestigungsmittel des Containers erfasst, und das Lastaufnahmemittel wird ggf. derart bewegt, dass die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels deckungsgleich über den zugeordneten Befestigungsmitteln des Containers stehen. Dies ermöglicht eine zügige, fehlerfreie und korrekte Ausrichtung des Lastaufnahmemittels gegenüber dem aufzunehmenden Container. Im Gegensatz zum bisherigen Verfahren entfällt das 30 zeitintensive "Heranführen" des Lastaufnahmemittels durch einen an der Parkposition anwesenden Bediener. Vorteilhaft ist, dass die Sichtkontrolle somit durch einen entfernten Bediener erfolgen kann, der das Bild der mindestens einen Kamera sieht. Desgleichen trägt die pausenlose Aneinanderreihung der einzelnen Verfahrensschritte dazu bei, die Entladedauer zu reduzieren

Durch die schnelle und exakte Ausrichtung der Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels gegenüber dem Container kann das Lastaufnahmemittel derartig an den Container herangeführt werden, dass die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels in die Befestigungsmittel des Containers formschlüssig ineinander greifen. Das nachteilige "Heranführen" des Lastaufnahmemittels an den Container gesteuert durch einen Bediener entfällt und bedingt somit eine vorteilhafte Zeitersparnis. Der Container wird vom Transportfahrzeug gelöst und kann vom Lastaufnahmemittel entladen werden, der ihn anschließend in dem Containerlager zwischenlagert. Der Entladeauftrag des Stapelkrans ist somit beendet.

Besonders gewinnbringend ist, dass vor, während und nach des Entladevorgangs ein Bediener nicht vor Ort sein muss. Der Bediener steht somit für weitere Tätigkeiten zur Verfügung.

Insbesondere vorteilhaft ist, dass das Transportfahrzeug und der zu entladene Container mittels eines Kamerasystems identifiziert werden. Durch den Wegfall der visuellen und manuellen Identifizierung werden die entstandenen Daten schneller und fehlerfrei an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt werden.

Zur Erfassung der Koordinaten der Identifikationspunkte des Containers, wählt ein Bediener, unterstützt durch eine benutzerdefinierte Oberfläche auf einem Bildschirm des DV-Systems der Logistikverwaltung, mit einem Markierungsmechanismus die Identifikationspunkte des Containers auf der benutzerdefinierten Oberfläche an. Die benutzerdefinierte Oberfläche zeigt das Bild des Kamerasystems. Ein Bediener, der die Identifikationspunkte des auf der benutzerdefinierten Oberfläche dargestellten Containers mit dem Markierungsmechanismus anwählt, trägt zur fehlerfreien Erfassung und schnellen Errechnung der Koordinaten der Befestigungsmittel der Ladeplattform des Transportfahrzeugs bei.

Eine weitere, die Entladedauer verkürzende Automatisierung lässt sich realisieren, in dem die Koordinaten der Identifikationspunkte des Containers durch ein Computersystem automatisch erfasst und an die Logistikverwaltung übermittelt werden.

Der im Anspruch 17 beschriebene Verfahrensschritt zur Ermittlung der Lagekoordinate ist durch zwei unterschiedliche Verfahrensweisen realisierbar. Vorteilhaft ist einmal die Erfassung der Koordinaten des Containers im Be- und Entladebereich. Die Lagekoordinate, die durch die vertikale Lage der Oberkante der Identifikationspunkte des

Containers und durch den Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte der Ladeplattform beschrieben wird, die absolute Zielposition des Containers. Die Anordnung ist somit äußerst geschickt und erlaubt eine zügige und somit zeitsparende Positionierung des automatischen Stapelkrans mit dem Lastaufnahmemittel über den zu ladenden Container.

Ebenso vorteilhaft ist die weitere Ausgestaltung der Erfindung des im Anspruch 17 beschriebenen Verfahrensschritts zur Ermittlung der Lagekoordinate. Die Erfassung der Koordinaten Containers erfolgt hierbei im Identifikationsbereich. Die Lagekoordinate wird durch die vertikale Lage der Oberkante der Identifikationspunkte des Containers und durch den Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte des Containers beschrieben, die die relative Zielposition des Containers beschreibt. Durch die Wahl der Oberkante der Identifikationspunkte (Befestigungsmittel) des Containers, als ein Element der Lagekoordinate, können auch Norm-Container entladen werden, die keine Containerdecke besitzen wie Open-Top-Container, Tankcontainer und/oder Flatcontainer. Daher erlaubt die günstige Wahl der Lagekoordinate eine geschickte und somit zeitsparende Positionierung des automatischen Stapelkrans über den zu entladenden Container, die nachstehend beschrieben wird.

Die im Identifikationsbereich erfassten Koordinaten des Containers beziehen sich auf das Transportfahrzeug und beschreiben folglich die relative Zielposition des Lastaufnahmemittels. Vorteilhafter Weise wird die Lagekoordinate durch die absolute Zielposition des Lastaufnahmemittels beschrieben, die sich aus den mittels einer Kamera ermittelten Koordinaten des in der Parkposition befindlichen Transportfahrzeugs und der relativen Zielposition des Lastaufnahmemittels zusammensetzt. Die bereits im Identifikationsbereich erfassten Koordinaten werden verknüpft mit der Lage des in der Parkposition erkannten Transportfahrzeugs durch das DV-System der Logistikverwaltung. Das Ergebnis dieser Verknüpfung ist die Lagekoordinate, die die absolute Zielposition des Lastaufnahmemittels ist. Dies erlaubt eine geschickte und somit zeitsparende Positionierung des automatischen Stapelkrans über den entladenden Container, die nachstehend beschrieben wird.

Unabhängig vom gewählten Weg zur Erfassung der Koordinaten ermöglicht die vorteilhafte Wahl der Lagekoordinate, dass das Lastaufnahmemittel derart in Reichweite des Containers bewegt wird, dass der Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels im Lot über dem Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel des Containers steht. Hierdurch steht das Lastaufnahmemittel mittig

über dem Container und muss demgegenüber ggf. in dem folgenden Arbeitsschritt durch eine Drehbewegung des Lastaufnahmemittels ausgerichtet werden. Der Stapelkran muss dazu nicht verfahren werden, d.h. die Brücke eines ACS und die darauf verfahrenende Katze haben ihre endgültige exakte Entladeposition bereits erreicht. Das schrittweise Heranführen des Lastaufnahmemittels gesteuert durch einen Bediener entfällt Vorteilhafterweise. Diese Vorgehensweise vereinfacht das Positionieren des Stapelkrans enorm und trägt somit zu einer außerordentlich großen Reduzierung der benötigten Entladedauer bei.

- 10 Die einfache Kontrolle des Entladevorgangs durch einen Bediener ist durch eine zweite benutzerdefinierte Oberfläche mit vier Quadranten gegeben, die jeweils ein Paar Befestigungsmittel darstellen, wobei das Paar jeweils aus einem Befestigungsmittel des Containers, abgebildet durch ein Bild des Kamerasystems, welches sich auf dem Lastaufnahmemittel befindet, und aus dem zugeordneten Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels besteht, abgebildet durch eine Einblendung einer computerberechneten Kontur des Lastaufnahmemittels und dessen Befestigungsmittels über dem Bild. Der Bediener kontrolliert somit komfortabel den Entladevorgang, ohne an der Parkposition anwesend sein zu müssen.
- 20 Es ist ein außerordentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des Lastaufnahmemittels gegenüber der Lage des zu entladenen Containers im DV-Systems der Logistikverwaltung zur Feinpositionierung bestimmt werden kann, indem die zweite benutzerdefinierte Oberfläche der Logistikverwaltung ein Markierungsmechanismus aufweist, mit dem der Bediener mindestens einen Identifikationspunkt des Containers anwählt. Die so ermittelte exakte Ausrichtung des Containers wird zum Ausrichten des Lastaufnahmemittels benötigt. Eine vom DV-System der Logistikverwaltung erkannte Abweichung der Ausrichtungen führt im nächsten Schritt des Arbeitsablaufes zu einer Richtigstellung der Befestigungsmittel der Lastaufnahmemittels. Die einfache Erfassung der Lage des Containers, die direkte Verfügbarkeit der Daten im DV-System der Logistikverwaltung sowie die Verringerung der Fehler in den Daten führen zu einer außerordentlich Zeitersparnis.

- Ebenso vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Erfindung derart, dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des Lastaufnahmemittels gegenüber der Lage des zu entladenen Containers zur Feinpositionierung durch ein Computersystem automatisch erkannt wird.

Bei einer vorhandenen Abweichung der Lage des Lastaufnahmemittels gegenüber des zu entladenen Containers wird das Lastaufnahmemittel so gedreht, dass die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels deckungsgleich im Lot über den Befestigungsmitteln des Containers stehen. Das somit schnelle und korrekte Ausrichten des Lastaufnahmemittels gegenüber dem Container erfolgt automatisch auf Basis der berechneten Abweichung. Das schrittweise Heranführen des Lastaufnahmemittels gegenüber dem Container entfällt, welches eine außerordentliche Reduzierung des Zeitbedarfs zur Entladung eines Transportfahrzeuges bewirkt.

- 10 Das zügige und kontinuierliche Heranführen des Lastaufnahmemittels zur Aufnahme des Containers bis zum formschlüssigen ineinander greifen der Befestigungsmittel wird durch einen Bediener oder automatisch durch ein Computersystem gesteuert. Da das Lastaufnahmemittel sich exakt über dem Container befindet, korrekt ausgerichtet ist und das DV-System die vertikale Lage des Containers bestimmt hat, kann eine unverzügliche
- 15 kontinuierliche Absetzbewegung des Lastaufnahmemittels durchgeführt werden, die eher als das manuelle "Heranführen" abgeschlossen werden kann. Das Ineinandergreifen der Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels und in der des Containers schließt das Aufnehmen des Containers ab. Der Container wird am Lastaufnahmemittel befestigt, und der Stapelkran lagert ihn im Containerlager zwischen. Der Entladeauftrag ist somit
- 20 abgeschlossen.

Die ineinanderfließenden der sequentiellen Verfahrensschritte ermöglichen eine schnelle Be- und Entladung eines Transportfahrzeuges. Die dadurch eingesparte Zeit steht für andere Be- bzw. Entladevorgänge zur Verfügung. Infolgedessen kann der Durchsatz der umgeschlagenen Container eines Containerlagers erhöht werden, welches eine Effizienzsteigerung darstellt und ebenso eine Reduzierung der Transportdauer der transportierten Fracht.

- 30 Des weiteren vorteilhaft ist, dass eine Justierung eines Stapelkrans jederzeit und mit geringem Aufwand unter Anwendung des in Anspruch 33 beschriebenen Verfahrens möglich ist. Dabei ist im Vorfeld zu beachten, dass geometrische Abweichungen einer zur Verwendung am Stapelkran vorgesehene Kamera u.a. durch Bauteiltoleranzen, Fertigungstoleranzen, Ungleichmäßigkeiten in der Linse und/oder optische Fehler hervorgerufen werden, die durch eine vor der Verwendung der Kamera zu erfolgende
- 35 Kalibrierung umgehbar sind. Während des Betriebes wird das Bild aus einer am Stapelkran eingesetzten Kamera mittels eines aus der Kalibrierung hervorgegangenen Korrekturalgorithmus kontinuierlich korrigiert. Somit wird auf jedes Bild einer Kamera

durch das DV-System der Logistikverwaltung der kameraspezifische Korrekturalgorithmus angewendet. Folglich weist jede eingesetzte Kamera unter Anwendung des ihr zugeordneten Korrekturalgorithmus identische optische Eigenschaften auf. Zusätzlich ermöglicht die vorgelagerte Kalibrierung dem DV-System der Logistikverwaltung eine

5 Distanzmessung der betrachteten bekannten Objekte nach den Gesetzmäßigkeiten des Strahlensatzes.

Unter Anwendung dieser kalibrierten Kameras ist nun eine weitere Justierung der Lage des Stapelkrans durchführbar. Gemäß Anspruch 33 fährt zuerst der Stapelkran derart

10 über einen an einer beliebigen Position innerhalb des Containerlagers angebrachten Referenzpunkt, dass mindestens eine Kamera des Kamerasystems den Referenzpunkt erfasst. Das DV-System der Logistikverwaltung vergleicht die neue, aus dem Kamerabild berechnete Lage des Referenzpunktes mit der ihm bekannten Lage des Referenzpunktes und ermittelt bei ggf. vorhandener Abweichung einen Offset für den Stapelkran. Unter der

15 Prämisse, dass der Referenzpunkt sich in der Regel nicht verschiebt, kann eine Korrektur der Lagekoordinate des Stapelkrans erfolgen, indem das DV-System der Logistikverwaltung den berechneten Daten der Position des Stapelkrans den Offset hinzuaddiert. Gewinnbringend ist dies speziell im Fall einer Längenänderung der Fahrschienen des automatischen Containerstapelkrans (ACS), die Aufgrund der

20 Temperaturen im Sommer eine Längendehnung und im Winter eine Zusammenziehung der Fahrschienen ist. Da das DV-System der Logistikverwaltung die Position über eine absolute Längenmessung der zurückgelegten Wegstrecke des Stapelkrans bestimmt, können die temperaturunempfindlichen Anordnungen und Positionen, die der Stapelkran tatsächlich anfährt, gegenüber der durch das DV-System der Logistikverwaltung berechneten Lage verschoben sein. Vorteilhafter Weise kann somit eine durch diese Einflussfaktoren hervorgerufene fehlerhafte Berechnung der Position des Stapelkrans korrigiert werden. Besonders vorteilhaft ist dabei die schnelle beliebig häufige und jederzeit durchführbare Justierung des Stapelkrans.

30 Insbesondere vorteilhaft ist die Anordnung von mehreren Referenzpunkten innerhalb des Containerlagers. Nachdem der Stapelkran sich oberhalb einer dieser Referenzpunkte platziert hat, kann das DV-System der Logistikverwaltung die bereits ihm bekannte Lage des Referenzpunktes mit der neuen, aus einem Kamerabild berechneten Lage miteinander vergleichen, und ggf. den dem Referenzpunkt zugeordneten Offset für den

35 Stapelkran berechnen. Für den Fall, dass sich mehrere Referenzpunkte entlang des linearen Fahrweges des Stapelkrans befinden und dass einer der Offsets der in einem engen Zeitbereich ermittelten Offsets dieser Referenzpunkte, eine nicht systematische

Abweichung aufzeigt, deutet dies auf eine Bodenverwerfung in der Nähe des betroffenen Referenzpunkts hin, die anschließend in die Berechnungen zur Positionierung des Stapelkrans durch das DV-System der Logistikverwaltung korrigierend eingebracht wird. Hierdurch können etwaige Fehlinterpretationen von Längendehnungen vermieden werden.

Besonders vorteilhaft ist, dass das Containerlager einen Superreferenzpunkt aufweist, mit dem jede Kamera am Stapelkran justiert gegenüber diesen werden kann. Das durch einen technischen Defekt o.ä. hervorgerufene Austauschen einer am Stapelkran angebrachten Kamera macht das einmalige Justieren einer neu installierten Kamera am Stapelkran erforderlich. Unter Verwendung des Superreferenzpunktes kann einer am Stapelkran neu montierten Kamera ein ihr zugeordneter Korrekturvektor durch das DV-System der Logistikverwaltung bestimmt werden. Die Reparatur- und Justierzeit und somit die Ausfallzeit des Stapelkrans wird gewinnbringend verkürzt. Der Superreferenzpunkt ist dabei vorteilhafter Weise an einer Position im Containerlager angebracht, die unabhängig vom Fremdeinflüssen der oben beschriebenen Art ist. Der Stapelkran fährt mit der neu installierten und bereits kalibrierten Kamera derart über den Superreferenzpunkt, dass die neu installierte Kamera diesen erfasst. Das DV-System ermittelt die Lage des Superreferenzpunktes und vergleicht die so gewonnenen Daten mit den bereits abgelegten Daten des Superreferenzpunktes. Bei einer ggf. vorhandenen Abweichung der Daten wird der neu eingebauten Kamera ein Korrekturvektor zugeordnet, der bei jeder Lageberechnung, die basierend auf dieser Kamera durchgeführt wird, angewendet wird. Die durch die zügige Justierung der neu eingebauten Kamera am Stapelkran gewonnene Zeitersparnis kann nutzbringend für Be- und Entladevorgänge verwendet werden.

Figurenbeschreibung:

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | Übersichtsplan eines Containerumschlagplatzes |
| Fig. 2 | Identifikationsbereich zur Erfassung der Transportfahrzeuge |
| Fig. 3 | Ausschnitt aus einem Containerumschlagplatz, Containerlager und Parkposition |
| Fig. 4 | Seitenansicht des in Fig. 3 gezeigten Bereichs |
| Fig. 5 | Darstellung des Blickwinkels der in der Parkposition angebrachter Kamera |
| Fig. 6 | erste benutzerdefinierte Oberfläche |

- Fig. 7 Darstellung des Sichtwinkels der an dem automatischen Containerkran seitlich angebrachten Kameras
- Fig. 8 Darstellung des Sichtwinkels der an dem automatischen Containerkran seitlich angebrachten Kameras
- 5 Fig. 9 zweite benutzerdefinierte Oberfläche, während eines Ladevorgangs
- Fig. 10 benutzerdefinierte Oberfläche am Ende eines Ladevorgangs
- Fig. 11 weitere Ausführung eines Identifikationspunkts
- Fig. 12 weiterer Ausschnitt aus einem Containerumschlagplatz, Containerlager und Parkposition
- 10 Fig. 13 weitere Darstellung des Blickwinkels der in der Parkposition angebrachter Kamera
- Fig. 14 Darstellung der Anordnung eines Referenzpunktes

15 Fig. 1 zeigt ein automatisiertes Containerterminal 24 für Container 1, in dem landseitig LKWs 7 (Fig. 2) entladen bzw. beladen werden. In einen Identifikationsbereich 25 werden ankommende und abfahrende LKWs 7 identifiziert und/oder vermessen. Ein ankommender LKW 7 wird identifiziert und die so generierten Daten, die zur Be- bzw. Entladung nötig sind, werden an das (nicht dargestellte) DV-System der Logistikverwaltung übermittelt. Hernach wird der LKW 7 über Wege 26 zum Be- bzw. 20 Entladebereich 6 gefahren.

Fig. 2 zeigt die im Identifikationsbereich 25 angebrachten Kameras 27, mit denen der LKW 7 von allen Seiten erfasst wird. Das amtl. Nummernschild 28 des LKWs 7 und ggf. das amtl. Nummernschild 29 des Trailers 7.1 wird mittels der Kameras 27 automatisch erfasst. Ebenso wird bei beladenen LKWs 7 zusätzlich die Identifikationsnummer 30 des Containers 1 erfasst. Alle Informationen bezüglich des LKWs 7, des Trailers 7.1 und ggf. des Containers 1 werden an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt und sind jederzeit im System verfügbar und ggf. durch einen (nicht dargestellten) Bediener abrufbar.

30

In dem automatischen Containerlager 2, wie in Fig. 3 und 4 dargestellt, sind die Container 1 gestapelt gelagert. Der automatische Stapelkran 3 besteht aus einer fahrbaren Katze 3.2, die verfahrbar auf einer Brücke 3.1 ist, wobei die Brücke 3.1 verfahrbar auf der Kranbahn 4 ist. Während des Ladevorgangs ist der Container 1 starr mit dem 35 verfahrbaren Mast 3.3 der verfahrbaren Katze 3.2 verbunden. Am Mast 3.3 befindet sich das Lastaufnahmemittel 3.4 des Stapelkrans 3, das die Container aufnimmt. Der automatische Stapelkran 3 ist mit dem DV-System der Logistikverwaltung gekoppelt und

kann somit jederzeit jede mögliche Koordinate innerhalb des verfahrbaren Bereichs erreichen: Das (nicht dargestellte) Koordinatensystem beschreibt einen Raum, den das Lastaufnahmemittel 3.4 des verfahrbaren automatischen Stapelkrans 3 erreicht. Anstelle eines ACS können auch Portalkrane oder Halbportalkrane eingesetzt werden.

Das automatische Containerlager 2 wird durch eine Abgrenzung 5, welche ein Zaun oder eine Mauer sein kann, vom Be- bzw. Entladebereich 6 abgegrenzt. Im Be- bzw. Entladebereich 6 werden die LKWs 7 in jeweils einer Parkposition 8 positioniert. Fig. 3 und Fig.4 zeigen LKWs 7, die in einer Parkpositionen 8 rückwärts eingeparkt worden sind, welche vorgegeben wurde. Die Parkpositionen 8 weisen seitliche Betontröge 8.1 auf, die das rückwärts Einparken des LKWs 7 erleichtern, indem die Räder 9 des LKWs 7 hieran geführt werden. Der Einparkvorgang ist abgeschlossen, wenn der rückwärtsfahrende LKW 7 an den die Parkposition 8 begrenzenden Querstreben 8.2 mit den Rädern 9 angestoßen ist.

Jede Parkposition 8 ist mit einem ortsfesten kalibrierten Kamerasystem 10 ausgestattet, welches sich oberhalb der Abgrenzung 5 befindet.(Fig. 5). Der Blickwinkel 11 der Kamera 10 ist so gewählt, dass alle Ladeplattformen 31 des LKWs 7 und ggf. alle darauf befindlichen Container 1 komplett erfasst werden. Durch diesen Blickwinkel 11 der Kamera 10 kann ein Bediener auf einem Monitor 12 (Fig. 6) den Einparkvorgang beobachten.

Fig. 6 zeigt den Monitor 12 mit dem Bild der Kamera 10, mit dem der Bediener den Einparkvorgang des LKWs 7 und den Be- bzw. Entladevorgang beobachten und kontrollieren kann. Zum Beladen des LKWs 7 in der Parkposition 8 muss die Lage der Ladeplattform 31 des LKWs 7 vermessen werden. Dazu ist dem Bild der Kamera 10 ein Markierungsmechanismus, z.B. ein Fadenkreuz 14, überlagert, mit dem der Bediener Identifikationspunkte anwählen kann. Diese Identifikationspunkte sind die Befestigungsmittel der Ladeplattform 31 des LKWs 7, die so genannten Twistlocks 13.

Die Koordinaten der Twistlocks 13 werden zur Berechnung der Lagekoordinate der Ladeplattform 31 an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt. Dabei errechnet das DV-System der Logistikverwaltung die Diagonalen 16 der Twistlocks 13 und deren Schnittpunkt 17. Der Schnittpunkt 17 beschreibt u.a. die vertikale Lage 15 der Ladeplattform im Koordinatensystem. Diese Berechnung ist durch ein vorheriges Kalibrieren der ortsfesten installierten Kamera 10 ermöglicht, deren exakte Lage und Blickrichtung bekannt ist.

Der an dem starren Mast 3.3 des Stapelkrans 3 befindliche Container 1 wird, wie in Fig. 7 dargestellt, so über der Ladeplattform 31 des LKWs 7 positioniert, dass der Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel des Containers 1 deckungsgleich im Lot über den Schnittpunkt 17 der Diagonalen 16 der Befestigungsmittel der Ladeplattform 31 des LKWs 7 steht. Durch die an den Stapelkran 3 angebrachten Kameras 18 und durch die gewählte Art der Positionierung des zu ladenden Containers 1 über der Ladeplattform 31 kann der Blickwinkel 19 der Kameras 18 eingeschränkt werden, wie in Fig. 8 dargestellt ist. Aufgrund der unterschiedlichen Containergrößen von 20ft, 30ft, 40ft bis 45ft sind links wie rechts zwei Blickwinkel 19.1 und 19.2 erforderlich, die den mittleren Bereich des Containers 1 vernachlässigen. Bezogen auf die Koordinate des Schnittpunktes 17 der Diagonalen 16 der Ladeplattform 31 ist ein Sichtbereich des Kamerasystems 42.1 von -7m bis -3m und ein Sichtbereich des Kamerasystems 42.2 von +3m bis +7m nötig. Nur in diesen Bereichen sind die zum Container 1 passenden Twistlocks 13 der Ladeplattform 31 vorhanden.

Fig. 9 zeigt die viergeteilte, benutzerdefinierte Oberfläche 20 des DV-Systems der Logistikverwaltung. Jeder Quadrant zeigt dabei einen Bildausschnitt, der von mindestens einer der an dem Stapelkran 3 seitlich angebrachten Kameras 18 erzeugt wird. Aus Redundanzgründen und Zuverlässigkeitsüberlegungen können die vier Bildausschnitte aus dem Bild einer Kamera erzeugt werden, oder auch aus zwei Bildern von zwei seitlich angebrachten Kameras. Ebenso realisierbar ist eine Lösung, die jeweils eine Kamera für jeweils ein Bildausschnitt vorsieht. Jeder Bildausschnitt zeigt die Befestigungsmittel, die Twistlocks 13 der Ladeplattform 31. Die Fehlstellung eines Twistlocks 22 kann der Bediener erkennen, der dann über eine Gegensprechanlage den Fahrer des LKWs 7 auffordert, diese Fehlstellung zu beseitigen. Die computerberechneten Konturen des Containers 23 werden dem Bild überblendet, welches dem Bediener die tatsächliche Lage des Containers 1 andeutet. Die Ausrichtung des Containers 1 gegenüber der Ladeplattform 31 wird durch den Bediener vorgenommen, indem der Bediener ein Markierungsmechanismus, z.B. ein Fadenkreuz 24 verwendet, um die Befestigungsmittel, die Twistlocks 13 der Ladeplattform 31 erneut anzuwählen. Die Koordinaten der Befestigungsmittel der Ladeplattform 31 werden erneut an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt. Die tatsächliche Ausrichtung der Ladeplattform 31 wird daraus berechnet. Eine ggf. vorhandene Abweichung zwischen der Ausrichtung des Containers 1 und der Ausrichtung der Ladeplattform 31 wird vom dem DV-System der Logistikverwaltung bestimmt und der Container 1 wird am Mast 3.3 mittels des Lastaufnahmemittels 31 derart gedreht, dass sämtliche Befestigungsmittel des

Containers 1 deckungsgleich im Lot über den Befestigungsmitteln der Ladeplattform 31 stehen.

Während des Absenkvorgangs wird die computerberechnete Kontur 23 des Containers jederzeit neu berechnet und dem bei Beginn des Absenkvorgangs eingefrorenem Bild überblendet, wie in Fig. 10 dargestellt wird. Am Ende des Absenkvorgangs greifen die Befestigungsmittel des Containers 1 in die Befestigungsmittel der Ladeplattform 31 des Lkws 7. Der Bediener überwacht und kontrolliert den Ladevorgang am Monitor beim Absetzen des Containers 1.

Ein weiteres Verfahren zur Erfassung der Identifikationspunkte der Ladeplattform 31 eines LKWs 7 bzw. der Identifikationspunkte eines Containers 1 zeigen die Figuren 11 bis 13. Dabei werden bekannte Verfahrensschritte des bisher beschriebenen Verfahrens neu arrangiert.

Fig. 11 zeigt einen modifizierten Identifikationsbereich 25, in dem der ankommende LKW 7 inklusive eines evtl. vorhandenen Containers 1 identifiziert wird. Zur Identifizierung des LKWs 7 gehört die Erkennung der amtl. Kennzeichen 28, 29 der Transportfahrzeuge und der Identifikationsnummer 30 des ggf. vorhandenen Containers 1 mittels der an dem Identifikationsbereich 25 angebrachten Kameras 27, die mit dem DV-System der Logistikverwaltung in Verbindung stehen und dem die so generierten Daten übermittelt werden. Zusätzlich zu dem zu Fig. 2 beschriebenen Arbeitsschritt werden anschließend der ggf. vorhandene Container 1 und/oder die leere Ladeplattform 31 des LKWs 7 vermessen. Dabei wird der LKW 7 von der Seite 32 und von oben (Draufsicht) 33 mittels der Kameras 27 erfasst. Die in Fig. 6 beschriebene Erfassung der Identifikationspunkte der Ladeplattform 31 (oder Containers 1) erfolgt im Gegensatz zu Fig. 6 nicht im Be- und Entladebereich 6, sondern im Identifikationsbereich 25. Der Ablauf der Erfassung der Identifikationspunkte bleibt dabei identisch. Gleichzeitig erfolgt eine automatische Höhenvermessung 34, 35 der zu verwendenden Befestigungsmittel mittels der Kameras 27. Die ermittelten Koordinaten werden dem DV-System übermittelt, wobei diese die relative Zielposition des zu entladenen Containers darstellen, da diese sich nur auf den LKW 7 beziehen. Der Fahrer des LKWs 7 erhält nach erfolgreicher Identifizierung und Vermessung des LKWs 7 eine Zutrittsberechtigung in Form einer (nicht dargestellten) Magnetkarte oder auch Chipkarte. Auch die Magnetkarte enthält alle relevanten Daten bezüglich des Umschlagauftrages.

Der Fahrer fährt mit dem LKW 7 in einem ihm zugewiesenen Be- und Entladebereich 6 (Fig. 12) und parkt sein Transportfahrzeug in einer beliebigen Parkposition 8 rückwärts innerhalb des Be- und Entladebereichs 6 ein. Während des Einparkvorgangs wird, wie in Fig. 13 dargestellt, mittels einer in der Parkposition 8 angebrachten Kamera 36 im DV-System der Logistikverwaltung eine Objekterkennung gestartet, die den LKW 7 identifiziert und auch geometrisch in das nicht dargestellte Koordinatensystem einordnet. Die Informationen aus der an der Abgrenzung 5 angebrachten Kamera 36 ermöglichen dem DV-System der Logistikverwaltung eine exakte Erkennung des LKWs 7 hinsichtlich seiner Identität und Lage: sein Abstand 37 zur Abgrenzung 5, ein links/rechts Versatz innerhalb der Parkposition 8 und Verdrehwinkel des LKWs 7 gegenüber der Untergrund 38. Nach Beendigung des Einparkvorgangs ist somit dem DV-System der Logistikverwaltung die exakte Lage des LKWs 7 bekannt. Aus diesen Koordinaten heraus und in Verbindung der relativen Zielposition des Containers 1 kann das DV-System der Logistikverwaltung die Lagekoordinate für den zu ladenden Container 1 ermitteln, die die absolute Zielkoordinate für den zu ladenden Container darstellt.

Anschließend begibt sich der Fahrer des LKWs 7 in einen Anmelderaum 39, um mittels der Magnetkarte die Bereitschaft zum Be- bzw. Entladen des LKWs 7 zu signalisieren. Das DV-System überprüft die Daten auf der Magnetkarte mit denen aus der Parkposition 8 des LKWs gewonnenen Daten und generiert einen bei Übereinstimmung einen Auftrag für den Stapelkran 3. Der Stapelkran 3 nimmt den zu ladenden Container 1 aus dem Containerlager 2 auf und beginnt die Beladung des LKWs 7 entsprechend dem ab Fig. 7 beschriebenen Verfahren.

Des weiteren zeigt Fig. 12 einen Toleranzbereich 40. Innerhalb einer jeden Parkposition 8 ist das Lastaufnahmemittel 3.4 des Stapelkrans 3 nur innerhalb dieses speziellen Toleranzbereich 40 aus Sicherheitsgründen verfahrbar.

Fig. 14 zeigt ein Containerlager 2 mit einem Referenzpunkt 41.

Bezugszeichenliste

	22	Container
	23	Containerlager
5	24	Automatischer Containerstapelkran
	24.1	Brücke
	24.2	Katze
	24.3	Mast
	24.4	Lastaufnahmemittel
10	25	Kranbahn
	26	Abgrenzung
	27	Be- und Entladebereich
	28	LKW
	28.1	Trailer
15	29	Parkposition
	8.1	Betontröge
	8.2	Querstreben
	9	Räder
	22	Kamera an der Parkposition.
20	23	Blickwinkel von Kamera 10
	24	Monitor mit Bild von Kamera 10
	25	Twistlocks
	1	Fadenkreuz der ersten benutzerdefinierten Oberfläche
	2	vertikale Lage der Parkposition
5	3	Diagonalen
	4	Schnittpunkt von 16
	5	seitlich an dem ACS 3 angebrachtes Kamerasystem
	6	Blickwinkel von Kamera 18
	7	zweite benutzerdefinierte Oberfläche mit den Bildern von den Kameras
30	18	
	26	Fehlstellung eines Twistlocks
	27	eingblendete Kontur des Containers 1
	28	automatisches Containerterminal
	29	Identifikationsbereich
35	30	Wege
	31	Kameras zur Identifizierung
	32	amtl. Kennzeichen des LKWs 7

	33	amtl. Kennzeichen des Trailers 7.1
	34	Identifikationsnummer eines Containers 1
	35	Ladeplattform des LKWs 7
	36	Seite des LKWs 7
5	37	Draufsicht auf den LKW 7
	38	Höhe der Befestigungsmittel der Ladeplattform 31
	39	Höhe der Befestigungsmittel des Containers 1
	40	Kamera in der Parkposition 8 im alternativen Verfahren
	41	Abstand des LKWs 7 zur Abgrenzung 5
10	42	Untergrund
	43	Anmelderaum
	44	Toleranzbereich
	45	Referenzpunkt
	42.1	Sichtbereich 1 des Kamerasystems 18
15	42.2	Sichtbereich 2 des Kamerasystems 18

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lastumschlag in einem Containerlager für Norm-Container, mit
 einem das Containerlager bedienenden, durch ein DV-System einer
 Logistikverwaltung steuerbaren Stapelkran für die Container, der zwischen einem
 Lagerplatz eines jeden Containers und einer Ladeplattform eines in dem Bereich
 des Containerlagers verfahrbaren Transportfahrzeuges für den Container
 verfahrbar ist, wobei der Stapelkran zum Absetzen des Containers auf die
 Ladeplattform ein Lastaufnahmemittel aufweist, das gegenüber dieser ausrichtbar
 ist,
 gekennzeichnet durch
 die Abfolge der folgenden Arbeitsschritte beim Beladen des Transportfahrzeuges:
 - a) Das Transportfahrzeug wird identifiziert und die dadurch generierten Daten
 werden an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt,
 - b) mittels eines kalibrierten Kamerasystems werden definierte
 Identifikationspunkte auf der Ladeplattform des Transportfahrzeugs erfasst
 und deren Koordinaten an das DV-System der Logistikverwaltung
 übermittelt,
 - c) das DV-System der Logistikverwaltung vergleicht die Koordinaten der
 Identifikationspunkte mit im DV-System abgelegten Daten des zu ladenden
 Containers und ermittelt die diesem Container zuzuordnenden
 Befestigungsmittel und Lagekoordinate auf der Ladeplattform des
 Transportfahrzeuges,
 - d) der Stapelkran fährt computergesteuert mit dem zu ladenden Container über
 die Ladeplattform des Transportfahrzeuges, exakt deckungsgleich und
 oberhalb der Lagekoordinate,
 - e) mittels eines am Stapelkrans angebrachten kalibrierten Kamerasystems
 werden die Befestigungsmittel der Ladeplattform erfasst, und der Container
 wird ggf. derart bewegt, dass die Befestigungsmittel des Containers
 deckungsgleich über den zugeordneten Befestigungsmitteln der
 Ladeplattform stehen,

f) der Container wird derartig auf der Ladeplattform des Transportfahrzeugs abgesetzt, dass die Befestigungsmittel des Containers und die zugeordneten Befestigungsmittel der Ladeplattform am Ende des Absetzvorgangs formschlüssig ineinander greifen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug mittels eines Kamerasystems identifiziert wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erfassung der Koordinaten der Identifikationspunkte der Ladeplattform ein Bediener, unterstützt durch eine benutzerdefinierte Oberfläche auf einem Bildschirm des DV-Systems der Logistikverwaltung, mit einem Markierungsmechanismus die Identifikationspunkte der Ladeplattform auf der benutzerdefinierten Oberfläche anwählt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Koordinaten der Identifikationspunkte der Ladeplattform durch ein Computersystem automatisch erfasst und an die Logistikverwaltung übermittelt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassung der Koordinaten der Ladeplattform des Transportfahrzeugs in dessen Be- und Entladebereich erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagekoordinate durch die vertikale Lage der Ladeplattform und durch den Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte der Ladeplattform beschrieben werden, die die absolute Zielposition des Containers beschreiben.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

dass die Erfassung der Koordinaten der Ladeplattform des Transportfahrzeugs im Identifikationsbereich erfolgt.

- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vertikale Lage der Ladeplattform und der Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte der Ladeplattform die relative Zielposition des Containers beschreiben.
- 10 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lagekoordinate durch die absolute Zielposition des Containers beschrieben wird, die sich aus den mittels einer Kamera ermittelten Koordinaten des in der Parkposition befindlichen Transportfahrzeugs und der relativen Zielposition des Containers zusammensetzt.

15
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stapelkran den Container derart in Reichweite der Ladeplattform bewegt,
dass der Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel des Containers deckungsgleich im Lot über dem Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel der Ladeplattform steht.
- 30 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zweite benutzerdefinierte Oberfläche vier Quadranten aufweist, die jeweils ein Paar Befestigungsmittel darstellen, wobei das Paar jeweils aus einem Befestigungsmittel der Ladeplattform, abgebildet durch ein Bild des Kamerasystems, und aus dem zugeordneten Befestigungsmittel des Containers besteht, abgebildet durch eine Einblendung einer computerberechneten Kontur des Containers und des Befestigungsmittels des Containers über dem Bild.
- 35 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des zu ladenden Containers gegenüber der Lage der Ladeplattform im DV-System der Logistikverwaltung zur Feinpositionierung bestimmt werden kann, indem die zweite benutzerdefinierte

Oberfläche der Logistikverwaltung ein Markierungsmechanismus aufweist, mit dem der Bediener mindestens einen Identifikationspunkt der Ladeplattform anwählt.

- 5 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des zu ladenden Containers
gegenüber der Lage der Ladeplattform zur Feinpositionierung durch ein
Computersystem automatisch erkannt wird.
- 10 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer vorhandenen Abweichung der Lage des zu ladenden Containers
gegenüber der Lage der Ladeplattform der Container so gedreht wird, dass die
Befestigungsmittel des Containers deckungsgleich im Lot über den
15 Befestigungsmitteln der Ladeplattform stehen.
- 20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Absetzen und Loslösen des Containers vom Lastaufnahmemittel durch
den Bediener gesteuert werden.
- 25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Absetzen und Loslösen des Containers vom Lastaufnahmemittel
automatisch durch ein Computersystem gesteuert werden.
- 30 17. Verfahren zum Lastumschlag in einem Containerlager für Norm-Container, mit
einem das Containerlager bedienenden, durch ein DV-System einer
Logistikverwaltung steuerbaren Stapelkran für die Container, der zwischen einem
Lagerplatz eines jeden Containers und einer Ladeplattform eines in dem Bereich
des Containerlagers verfahrbaren Transportfahrzeuges für den Container
verfahrbar ist, wobei der Stapelkran zum Aufnehmen des Containers von der
Ladeplattform ein Lastaufnahmemittel aufweist, das gegenüber dieser ausrichtbar
ist,
35 gekennzeichnet durch
die Abfolge der folgenden Arbeitsschritte beim Entladen eines Transportfahrzeuges:

a) Das Transportfahrzeug und der zu entladene Container werden identifiziert und die dadurch generierten Daten werden an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt,

5 b) mittels eines kalibrierten Kamerasystems werden definierte Identifikationspunkte des Containers erfasst und deren Koordinaten an das DV-System der Logistikverwaltung übermittelt,

10 c) das DV-System der Logistikverwaltung ermittelt aus den Identifikationspunkten die Befestigungsmittel und Lagekoordinate des Containers,

d) der Stapelkran fährt computergesteuert über den Container, exakt deckungsgleich und oberhalb der Lagekoordinate,

15 e) mittels eines am Stapelkran angebrachten kalibrierten Kamerasystems werden die Befestigungsmittel des Containers erfasst, und das Lastaufnahmemittel wird ggf. derart bewegt, dass die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels des Stapelkrans deckungsgleich über den zugeordneten Befestigungsmitteln des Containers stehen,

20 f) das Lastaufnahmemittel wird derartig an den Container herangeführt, dass die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels und die Befestigungsmittel des Containers formschlüssig ineinander greifen.

18. Verfahren nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Transportfahrzeug und der zu entladende Container mittels eines Kamerasystems identifiziert werden.

30 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Erfassung der Koordinaten der Identifikationspunkte des Containers ein Bediener, unterstützt durch eine benutzerdefinierte Oberfläche auf einem Bildschirm
35 des DV-Systems der Logistikverwaltung, mit einem Markierungsmechanismus die Identifikationspunkte des Containers auf der benutzerdefinierten Oberfläche

anwählt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Koordinaten der Identifikationspunkte des Containers durch ein Computersystem automatisch erfasst und an die Logistikverwaltung übermittelt werden.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Koordinaten des Containers in dessen Be- und Entladebereich erfolgt.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Lagekoordinate durch die vertikale Lage der Oberkante der Identifikationspunkte des Containers und durch den Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte des Containers beschrieben werden, die die absolute Zielposition des Lastaufnahmemittels beschreiben.
- 20 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassung der Koordinaten des Containers im Identifikationsbereich erfolgt.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vertikale Lage der Oberkante der Identifikationspunkte des Containers und
der Schnittpunkt der Diagonalen der Identifikationspunkte des Containers die
relative Zielposition des Lastaufnahmemittels beschreiben.
- 30 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lagekoordinate durch die absolute Zielposition des Lastaufnahmemittels
beschrieben wird, die sich aus den mittels einer Kamera ermittelten Koordinaten
35 des in der Parkposition befindlichen Transportfahrzeugs und der relativen Zielposition des Lastaufnahmemittels zusammensetzt.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stapelkran derart in Reichweite des Containers bewegt wird, dass der
Schnittpunkt der Diagonalen der Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels
deckungsgleich im Lot über dem Schnittpunkt der Diagonalen der
Befestigungsmittel des Containers steht.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zweite benutzerdefinierte Oberfläche vier Quadranten aufweist, die
jeweils ein Paar Befestigungsmittel darstellen, wobei das Paar jeweils aus einem
Befestigungsmittel des Containers, abgebildet durch ein Bild des Kamerasystems,
und aus dem zugeordneten Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels besteht,
abgebildet durch eine Einblendung einer computerberechneten Kontur des
Lastaufnahmemittels und dessen Befestigungsmittels über dem Bild.
28. Verfahren nach Anspruch 17 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des Lastaufnahmemittels
gegenüber der Lage des zu entladenden Containers im DV-System der
Logistikverwaltung zur Feinpositionierung bestimmt werden kann, indem die zweite
benutzerdefinierte Oberfläche der Logistikverwaltung ein Markierungsmechanismus
aufweist, mit dem der Bediener mindestens einen Identifikationspunkt des
Containers anwählt,
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ggf. vorhandene Abweichung der Lage des Lastaufnahmemittels
gegenüber der Lage des zu entladenden Containers zur Feinpositionierung durch
ein Computersystem automatisch erkannt wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer vorhandenen Abweichung der Lage des Lastaufnahmemittels
gegenüber dem zu entladenden Container das Lastaufnahmemittel so gedreht wird,
dass die Befestigungsmittel des Lastaufnahmemittels deckungsgleich im Lot über

den Befestigungsmitteln des Containers stehen.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass das Absetzen des Lastaufnahmemittels des Stapelkrans auf den Container bis zum formschlüssigen Ineinandergreifen der Befestigungsmittel durch den Bediener gesteuert wird.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass das Absetzen des Lastaufnahmemittels des Stapelkrans auf den Container bis zum formschlüssigen Ineinandergreifen der Befestigungsmittel automatisch durch ein Computersystem gesteuert wird.

33. Verfahren zum Justieren der Lage eines Stapelkrans in einem Containerlager, zur Durchführung der Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 32, mit einem zur Lageerfassung von umzuschlagenden Containern am Stapelkran befestigtem Kamerasystem,
mit einem zur Lageerfassung des Stapelkrans absoluten Längenmeßsystem,
20 gekennzeichnet durch den Ablauf der folgenden Arbeitsschritte, unter Verwendung vorkalibrierter Kameras:

- a) Der Stapelkran fährt derart über einen an einer beliebigen Position innerhalb des Containerlagers angebrachten Referenzpunkt, dass mindestens eine Kamera des Kamerasystems den Referenzpunkt erfasst,
- b) das DV-System der Logistikverwaltung vergleicht die Lage des Referenzpunktes mit der abgespeicherten Lage des Referenzpunktes und ermittelt bei ggf. vorhandener Abweichung einen Offset.

34. Verfahren nach Anspruch 33
dadurch gekennzeichnet,
35 dass das Containerlager mehrere Referenzpunkte aufweist, die von den Kameras des Stapelkrans erfassbar sind.

35. Verfahren zum Justieren der Lage einer Kamera, die an einem Stapelkran angebracht ist, der sich in einem Containerlager befindet, zur Durchführung des

Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 32,
mit einem zur Lageerfassung von umzuschlagenden Containern am Stapelkran
befestigtem Kamerasystem,
mit einem zur Lageerfassung des Stapelkrans absoluten Längenmeßsystem,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass das Containerlager einen Superreferenzpunkt aufweist und
dass am Stapelkran eine Kamera angebracht ist, die gegenüber diesem mittels des
Superreferenzpunktes justierbar ist.

Zusammenfassung

Optische Einrichtung zur automatischen Be- und Entladung von Containern auf Fahrzeugen

Zur Erhöhung des Durchsatzes eines Containerumschlagplatzes bzw. eines Containerlagers, und zur Verkürzung der Be- und Entladedauer eines Transportfahrzeuges für Container wird jeweils ein automatisiertes Verfahren angegeben.

Nach Identifizierung eines Transportfahrzeuges für Container wird in dem Parkbereich des Containerlagers die Ladeplattform des dort abgestellten Transportfahrzeuges vermessen. Die Lagekoordinaten der Ladeplattform werden durch ein DV-System ermittelt. Der zu ladende Container wird dann automatisch mittels eines Krans über die Lagekoordinate der Ladeplattform positioniert. Zum exakten Ausrichten des Containers gegenüber der Ladeplattform wird diese ein zweites Mal vermessen, und eine so festgestellte Abweichung zur Lage des Containers wird zum exakten Ausrichten dessen verwendet. Das Absetzen des Containers auf der Ladeplattform erfolgt automatisch.

Der Entladevorgang eines Transportfahrzeuges für Container durchläuft nahezu identische Arbeitsschritte.

Hierzu Fig 1.

Fig. 1

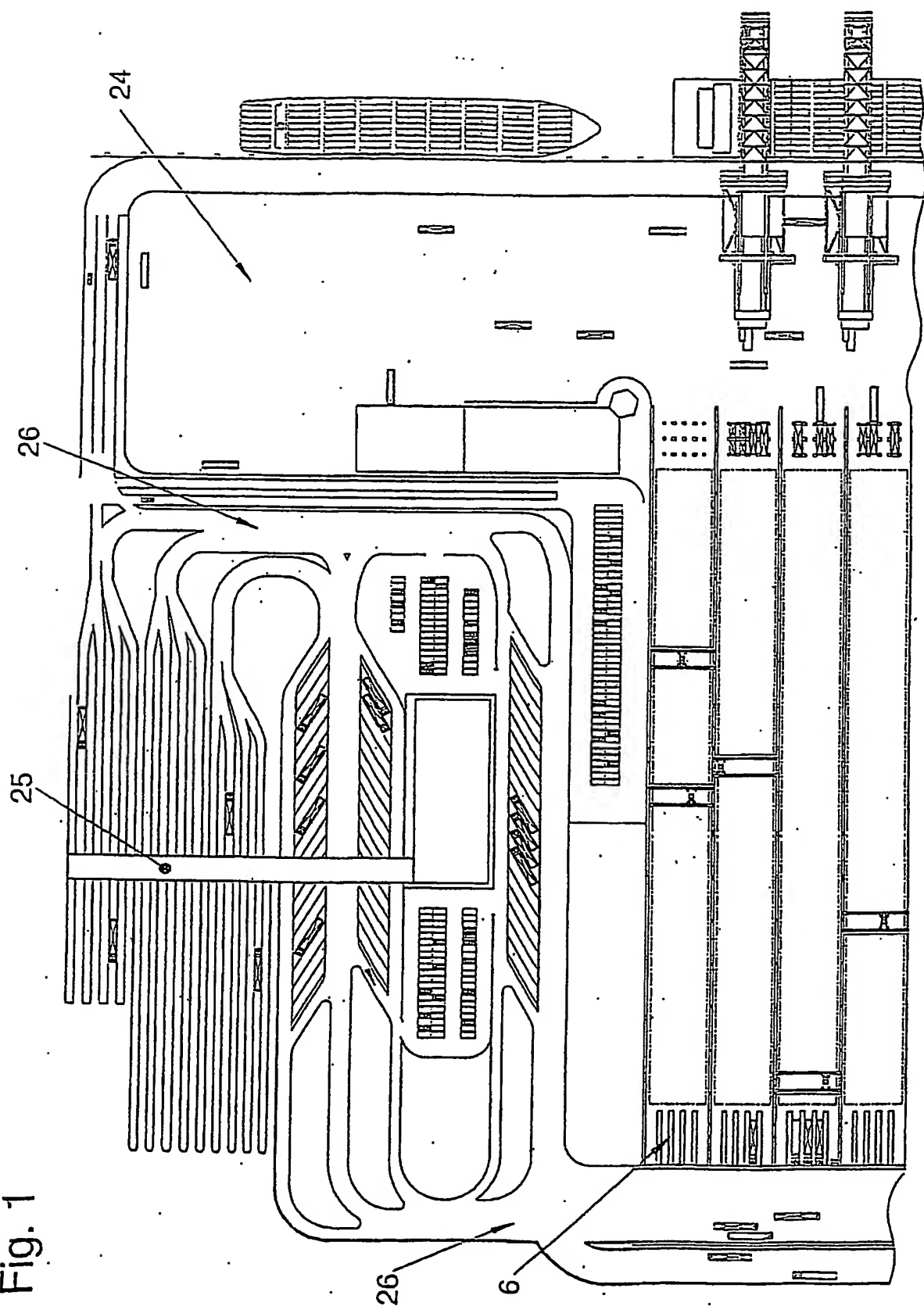
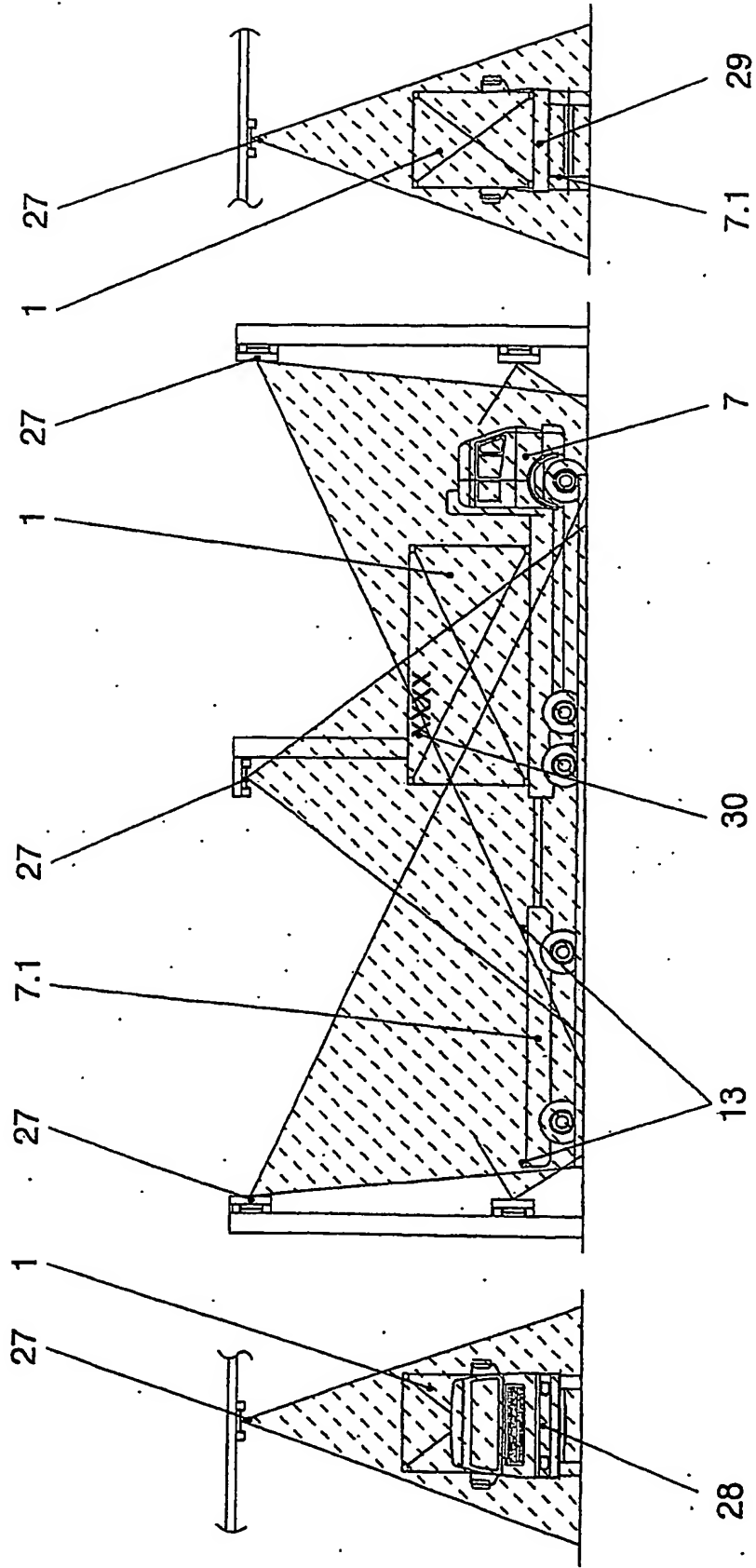


Fig. 2



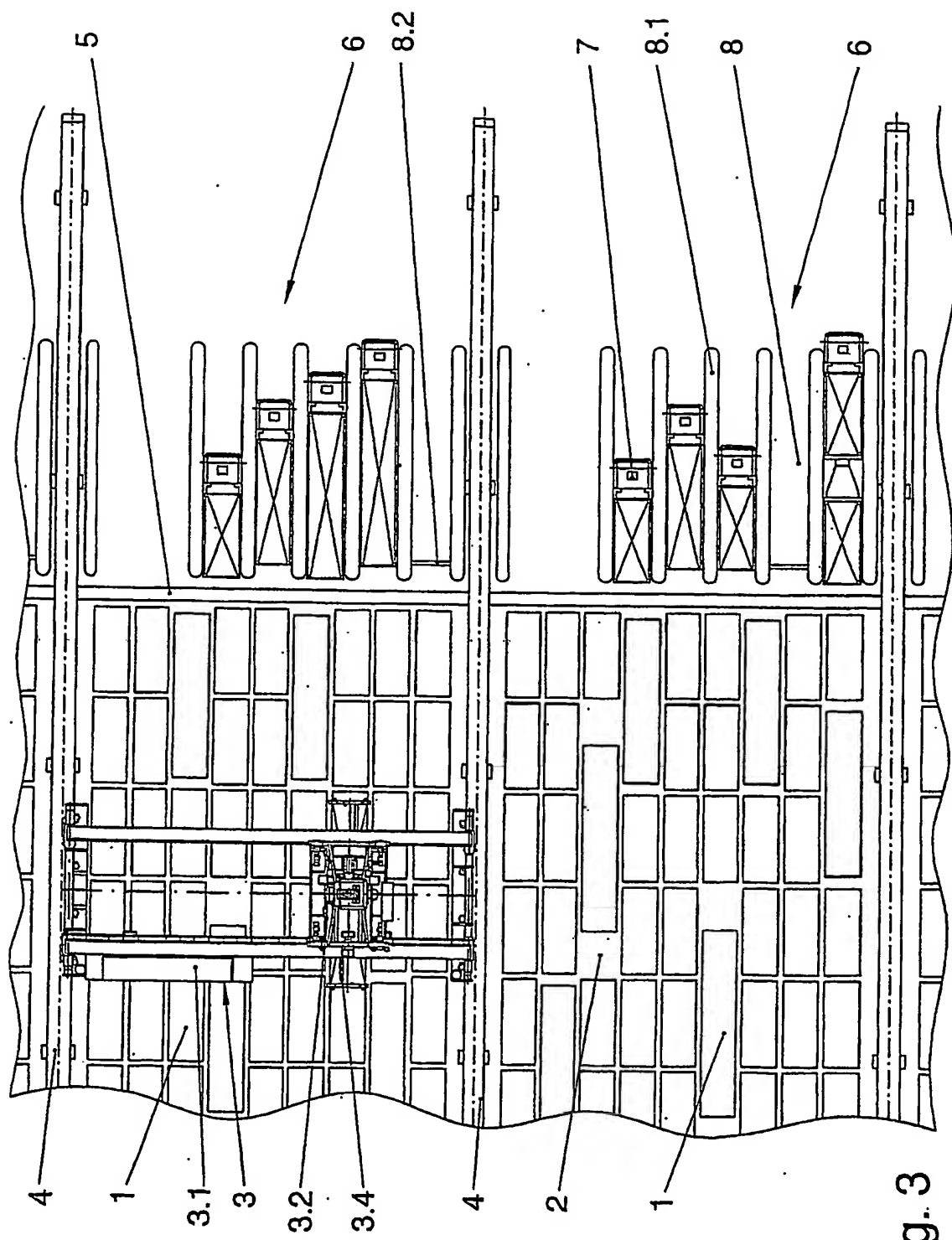


Fig. 3

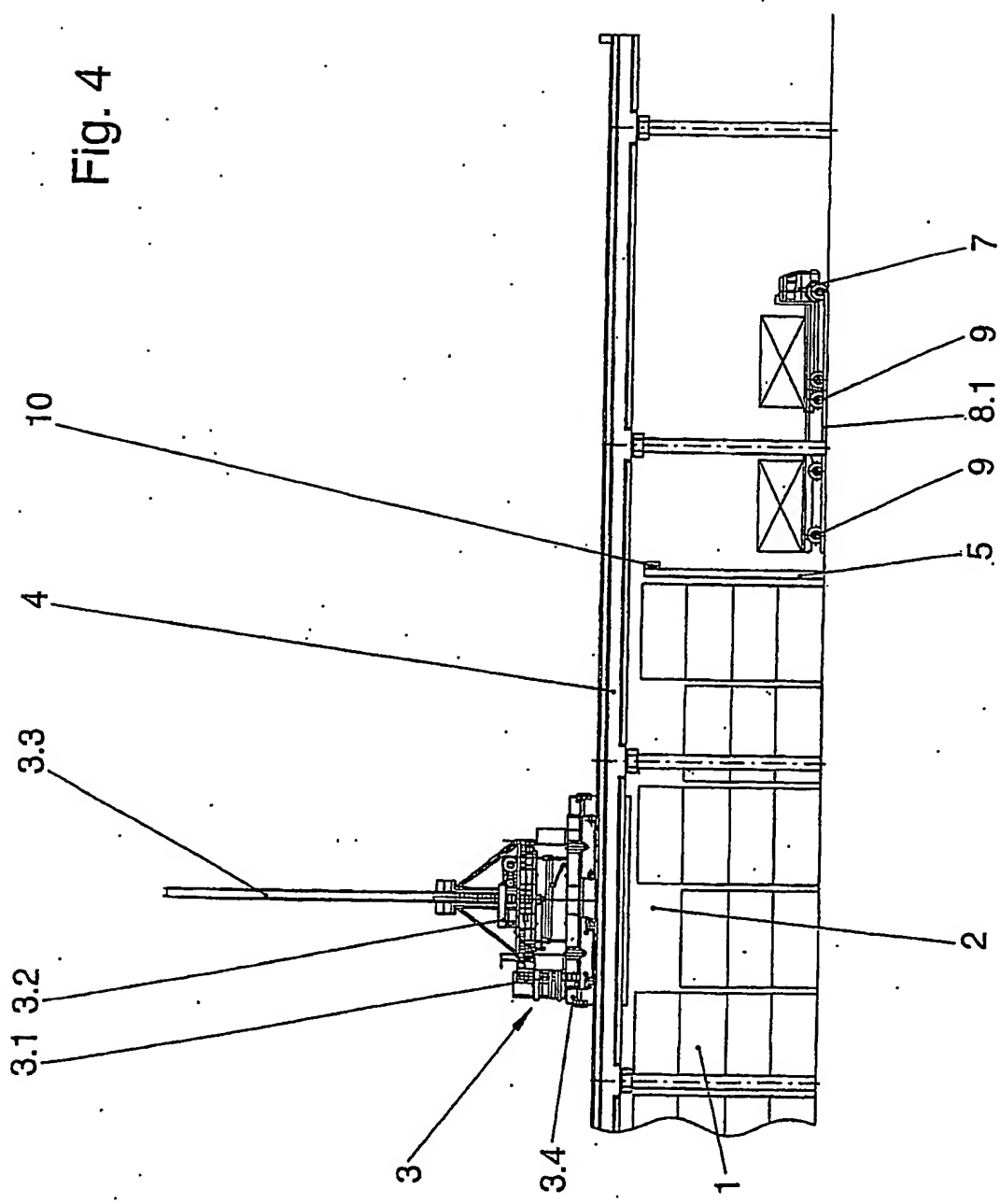


Fig. 4

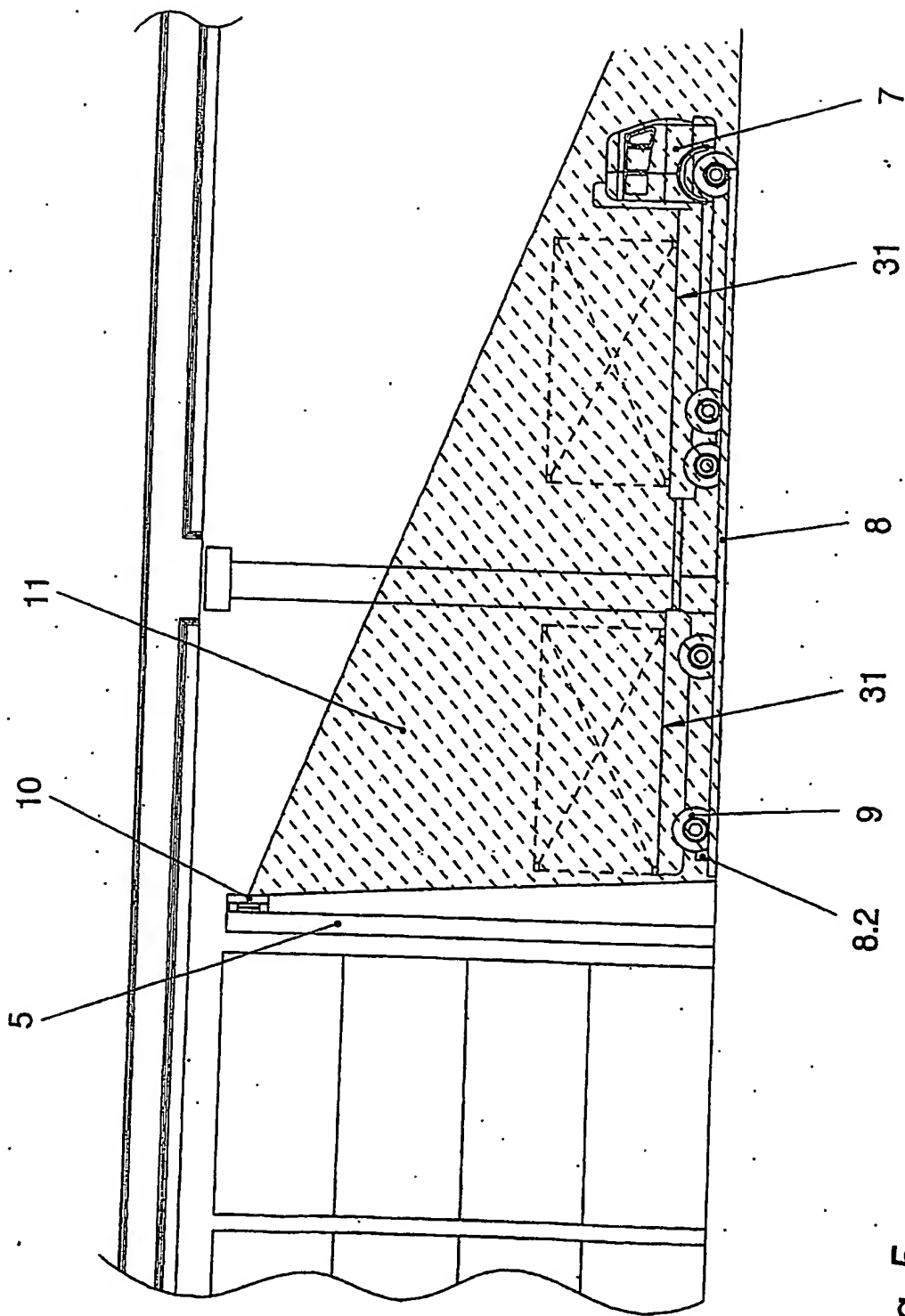


Fig. 5

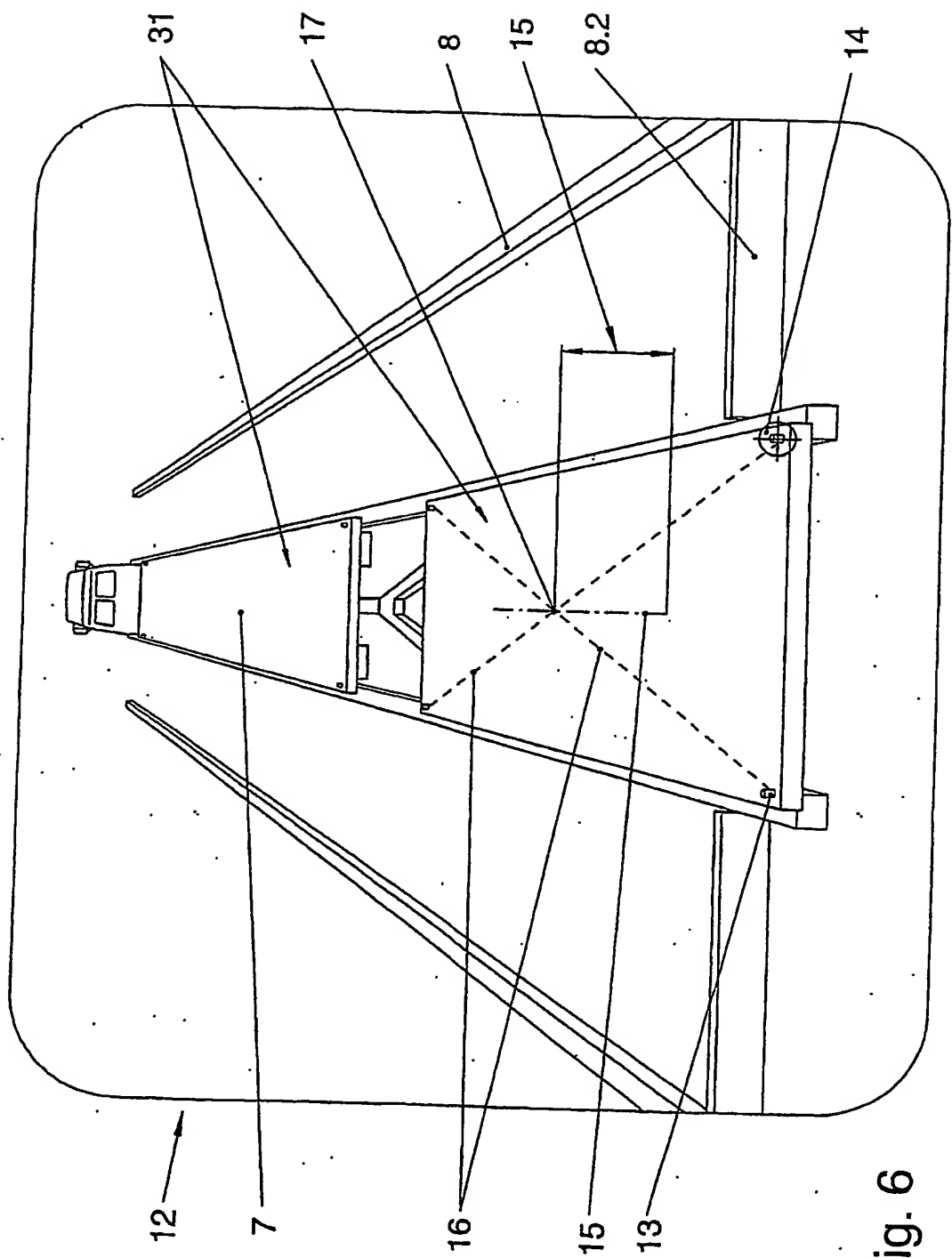


Fig. 6

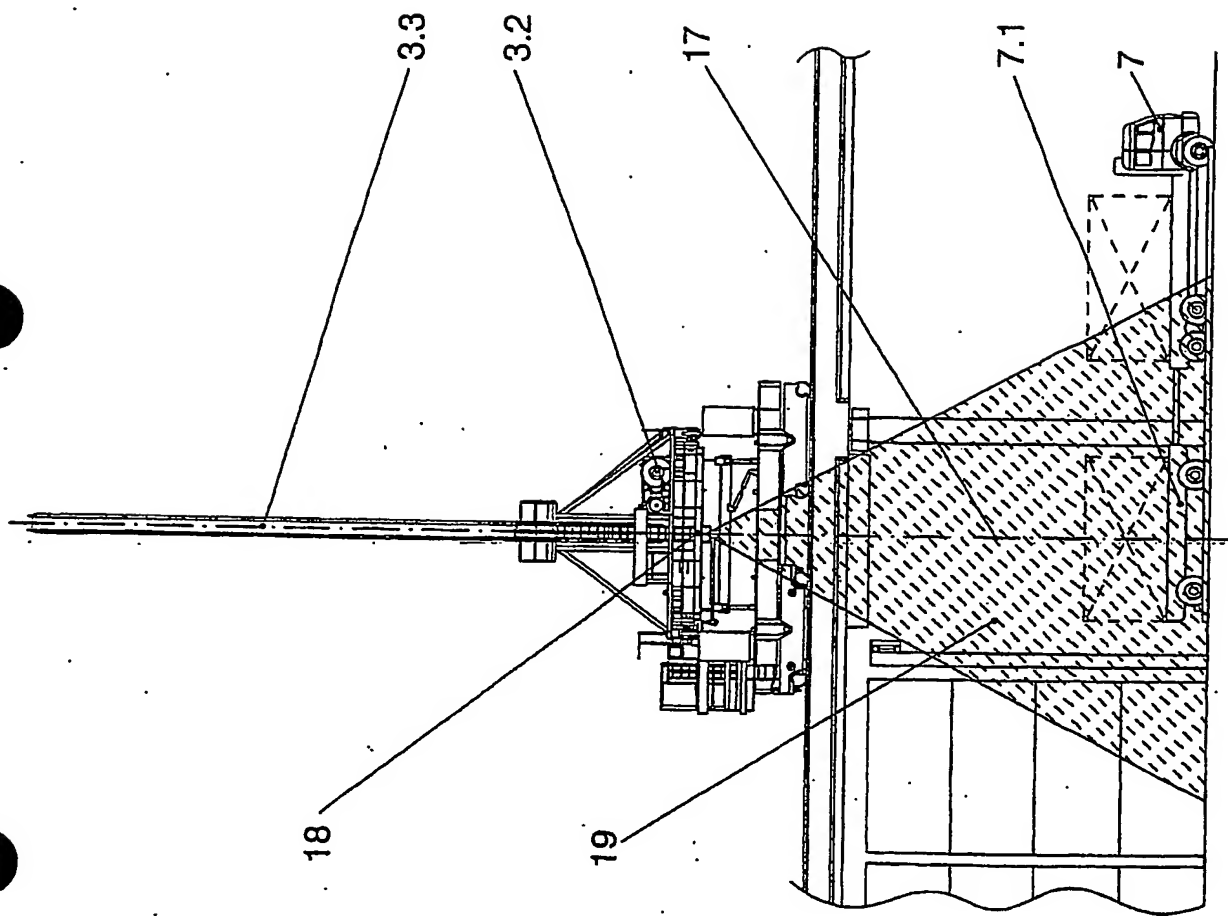


Fig. 7

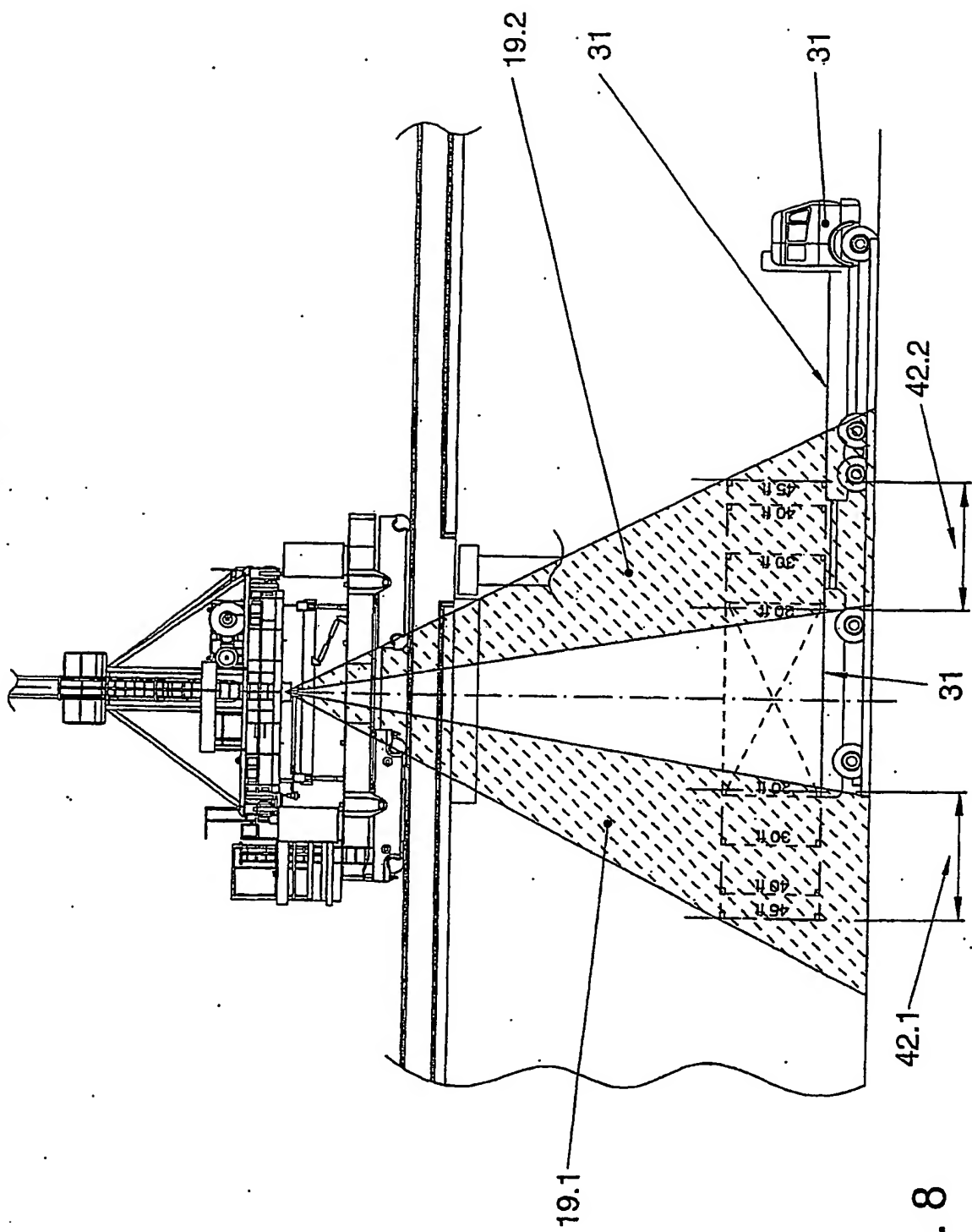


Fig. 8

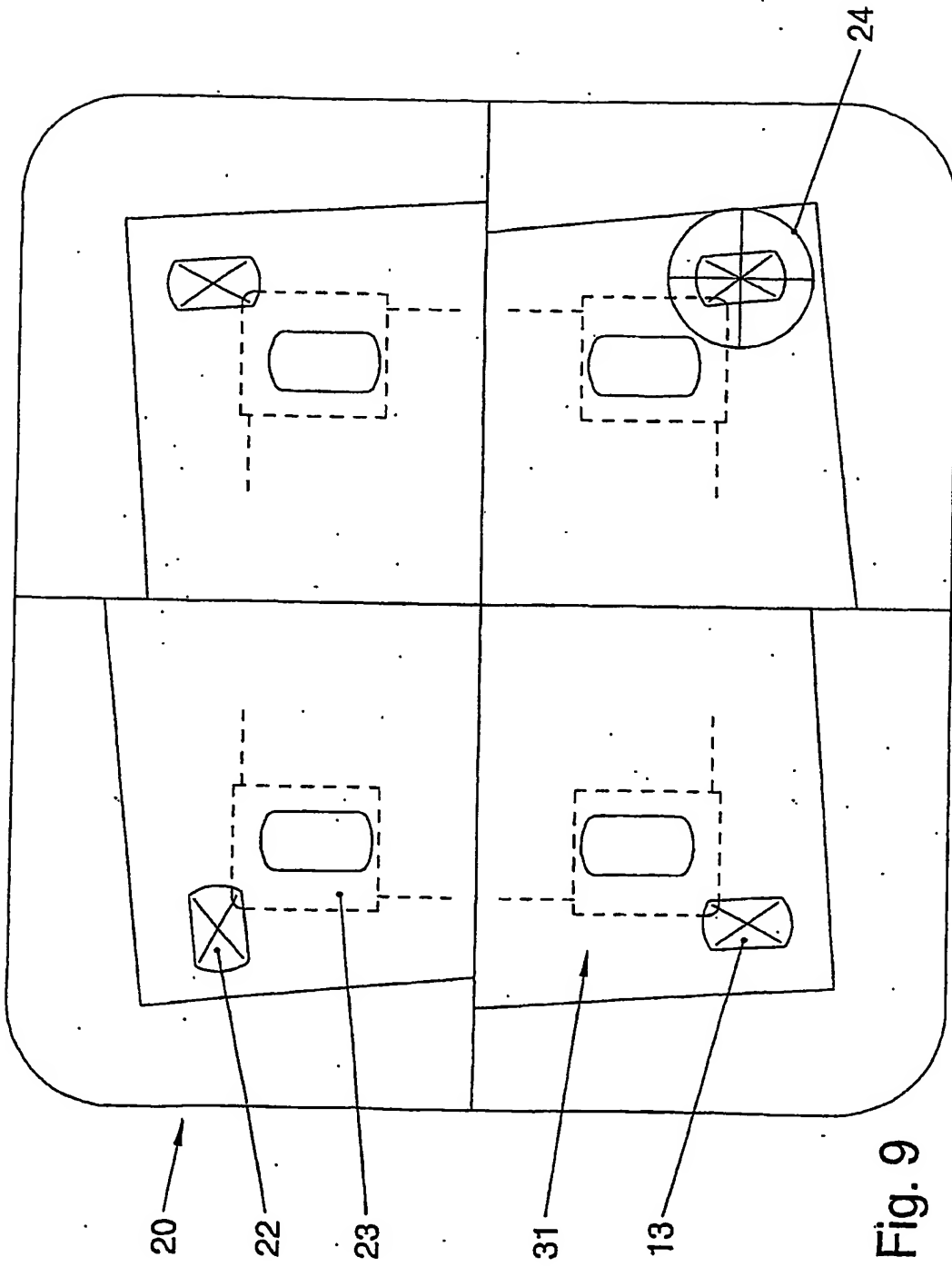


Fig. 9

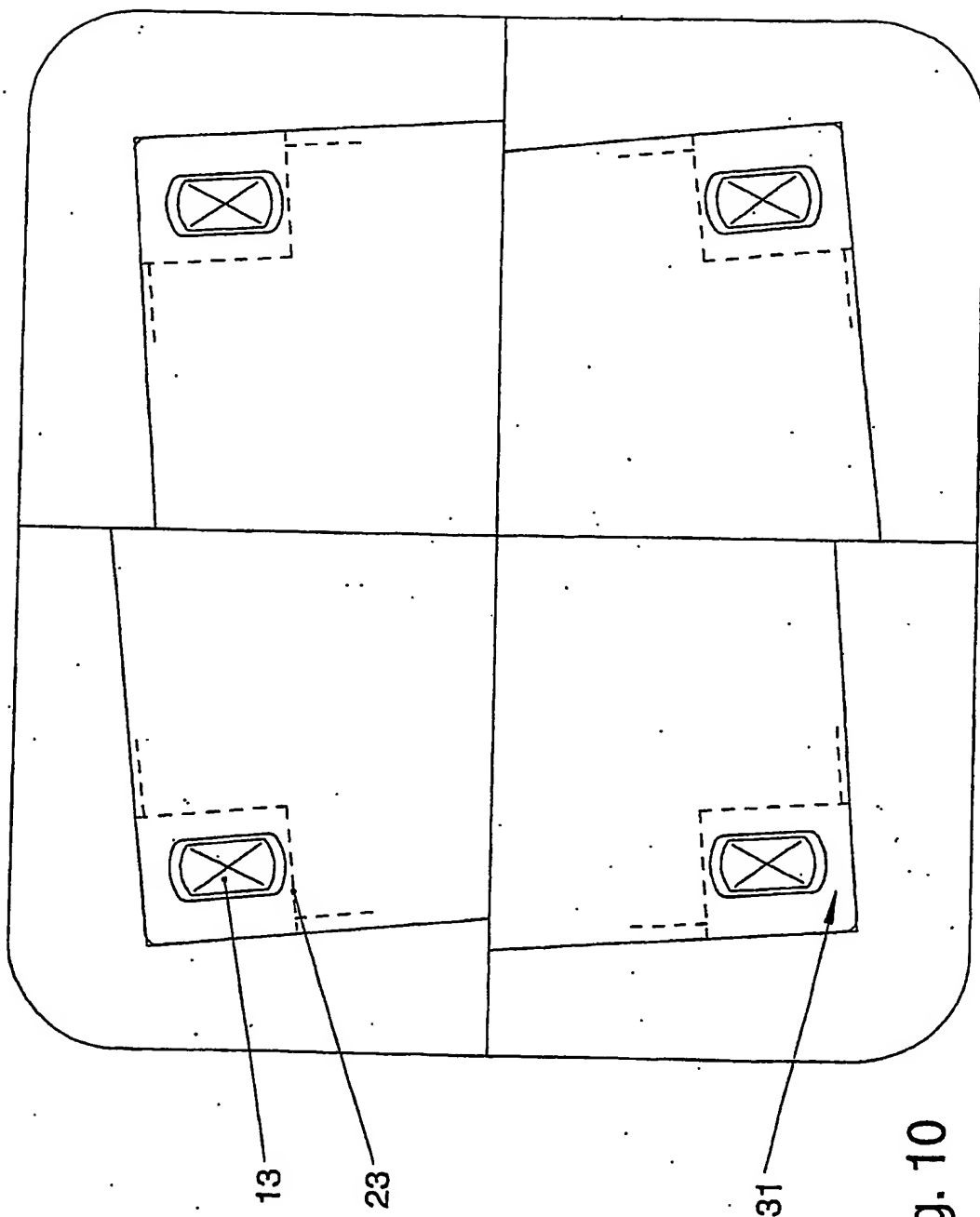
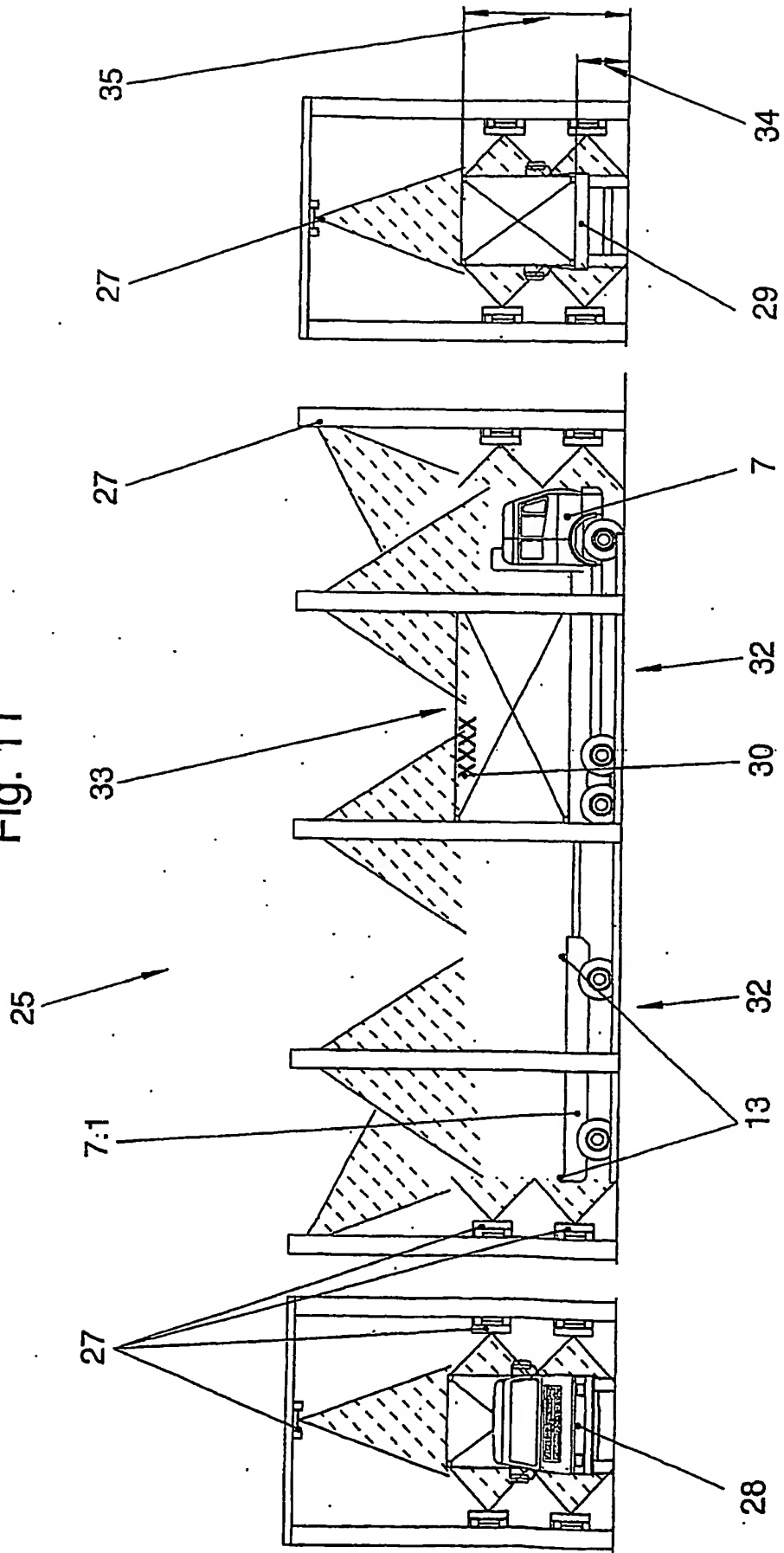


Fig. 10

Fig. 11



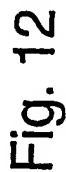


Fig. 12

3.1 3.2

36

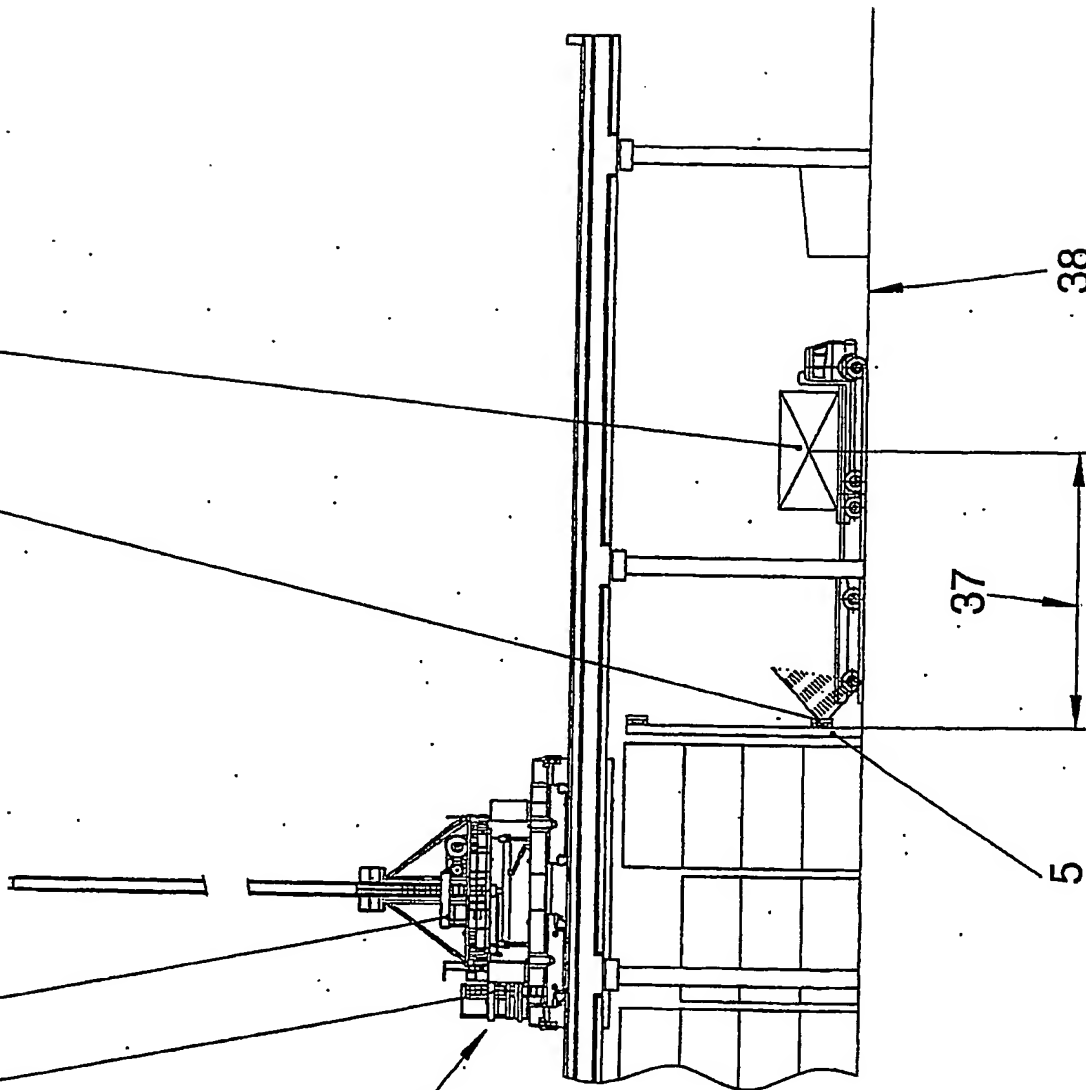
Fig. 13

3

37

5

38



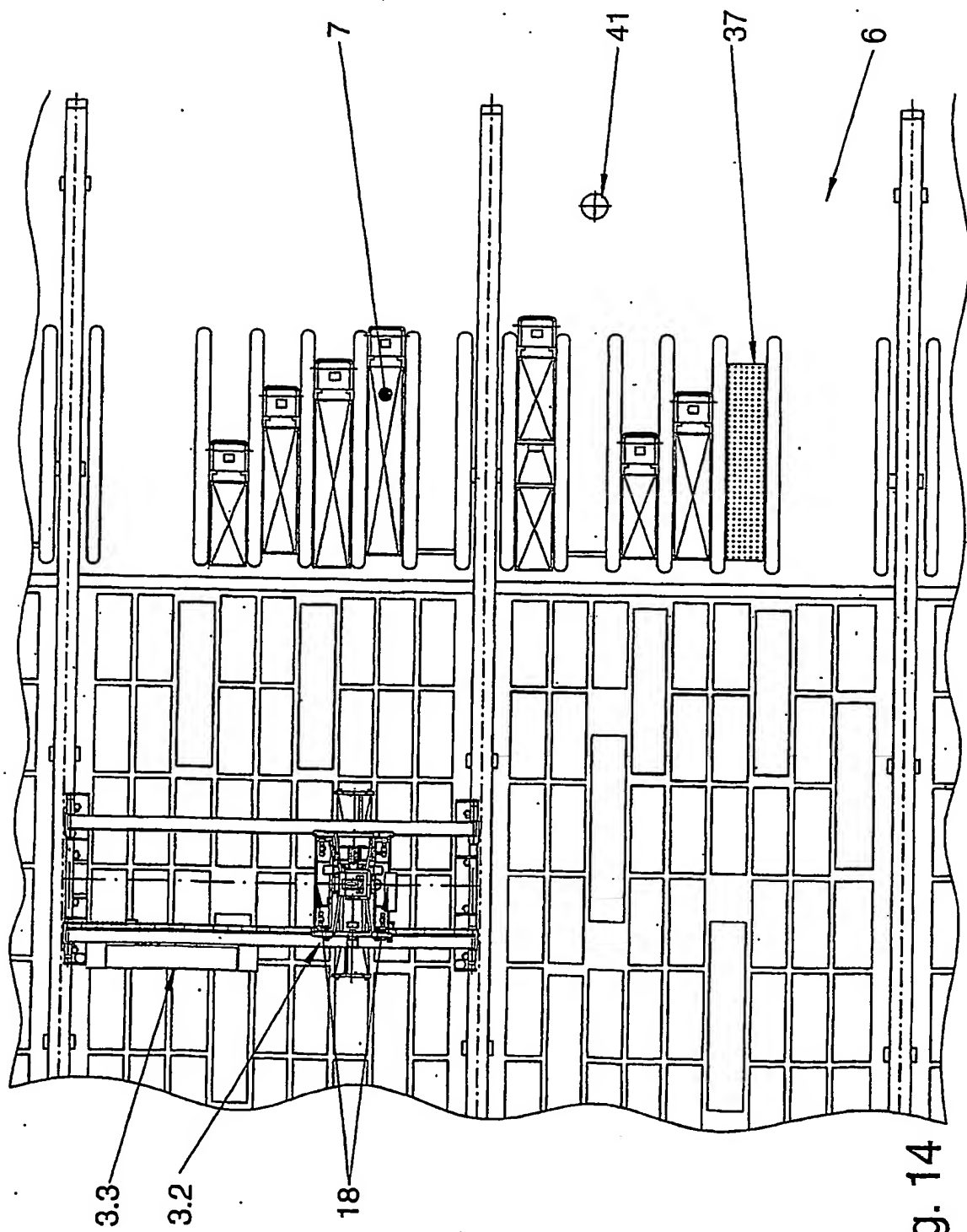


Fig. 14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.